UDC



中华人民共和国国家标准

P

GB 50037－2013

建筑地面设计规范

Code for design of building ground

2013－09－06 发布　　　　2014－05－01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑地面设计规范

Code for design of building ground

GB 50037-2013

主编部门:中 国 机 械 工 业 联 合 会
批准部门:中华人民共和国住房和城乡建设部
施行日期:2 0 1 4 年 5 月 1 日

中国计划出版社

2013 北 京

中华人民共和国国家标准
建筑地面设计规范
GB 50037-2013

中国计划出版社出版
网址：www.jhpress.com
地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层
邮政编码：100038　电话：(010) 63906433（发行部）
新华书店北京发行所发行
北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm　1/32　3印张　71千字
2014年3月第1版　2014年3月第1次印刷

统一书号：1580242·159
定价：18.00元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第152号

住房城乡建设部关于发布国家标准《建筑地面设计规范》的公告

现批准《建筑地面设计规范》为国家标准，编号为GB 50037—2013，自2014年5月1日起实施。其中，第3.2.1、3.2.2、3.8.5、3.8.7条为强制性条文，必须严格执行。原标准《建筑地面设计规范》GB 50037—96同时废止。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013年9月6日

前　言

本规范是根据原建设部《关于印发〈二○○一～二○○二年度工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》（建标〔2002〕85号）的要求，由中国联合工程公司会同有关单位共同修订而成的。

在本规范修订过程中，修订组广泛征求了有关设计、科研、生产等部门和单位的意见，收集了大量资料，经分析研究，并结合国内工程实践，最后经审查定稿。

本规范共分6章和3个附录，主要内容包括：总则、术语、地面类型、地面的垫层、地面的地基、地面的构造等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由中国机械工业联合会负责日常管理，由中国联合工程公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料寄交中国联合工程公司（地址：浙江省杭州市石桥路338号，邮政编码：310022），以便今后修订时参考。

本规范组织单位、主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人：

组织单位：中国机械工业勘察设计协会

主编单位：中国联合工程公司

深圳中邦（集团）建设总承包有限公司

参编单位：中国汽车工业工程公司

中国电子工程设计研究院

五洲工程设计研究院

江苏省住房和城乡建设厅建管总站

上海贝卡尔特——二钢有限公司

主要起草人： 王国钰　蒋　峻　钱世楷　施少连　李瑞林
朱先年　杜振远　王群依　陈炼义　孙　斌
徐　辉　张建元　李正刚　刘　宁　罗炎雄
主要审查人： 魏慎悟　方子晋　彭灿云　张　蒨　王　斗
侯军祥　汪　崖　鲍常波　张会义　刘克金

目　　次

1 总　　则

1.0.1　为使建筑地面设计能满足建筑功能和使用要求，做到技术先进、经济合理、安全适用、保护环境、确保质量，制定本规范。

1.0.2　本规范适用于建筑中的底层地面和楼层地面以及散水、明沟、踏步、台阶和坡道等的设计。

1.0.3　建筑地面设计中，应根据工程特征和使用条件充分利用地方材料及再生资源，因地制宜，区别对待。

1.0.4　建筑地面设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术　　语

2.0.1 建筑地面　building ground

建筑物底层地面和楼层地面的总称。

2.0.2 面层　surface course

建筑地面直接承受各种物理和化学作用的表面层。

2.0.3 结合层　combined course

面层与下面构造层之间的连接层。

2.0.4 找平层　troweling course

在垫层、楼板或填充层上起抹平作用的构造层。

2.0.5 隔离层　isolating course

防止建筑地面上各种液体或水、潮气透过地面的构造层。

2.0.6 防潮层　damp course

防止地下潮气透过地面的构造层。

2.0.7 填充层　filler course

建筑地面中设置起隔声、保温、找坡或暗敷管线等作用的构造层。

2.0.8 垫层　under layer

在建筑地基上设置承受并传递上部荷载的构造层。

2.0.9 地基　foundation

承受底层地面荷载的土层。

2.0.10 缩缝　shrinkage crack

防止混凝土垫层在气温降低时产生不规则裂缝而设置的收缩缝。

2.0.11 伸缝　stretching crack

防止混凝土垫层在气温升高时在缩缝边缘产生挤碎或拱起而

设置的伸胀缝。

2.0.12 纵向缩缝 lengthwise shrinkage crack

平行于施工方向的缩缝。

2.0.13 横向缩缝 crosswise stretching crack

垂直于施工方向的缩缝。

3 地面类型

3.1 基本规定

3.1.1 建筑地面类型的选择，应根据建筑功能、使用要求、工程特征和技术经济条件，经过综合技术经济比较确定。

3.1.2 建筑地面采用的大理石、花岗石等天然石材，应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 中有关材料有害物质的限量规定。

3.1.3 胶粘剂、沥青胶结料和涂料等材料，应符合现行国家标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325 的有关规定。

3.1.4 公共建筑中，人员活动场所的建筑地面，应方便残疾人安全使用，其地面材料应符合现行国家标准《无障碍设计规范》GB 50763 的有关规定。

3.1.5 建筑物的底层地面标高，宜高出室外地面 150mm。当有生产、使用的特殊要求或建筑物预期有较大沉降量等其他原因时，应增大室内外高差。

3.1.6 木板、竹板地面，应采取防火、防腐、防潮、防蛀等相应措施。

3.1.7 有水或非腐蚀性液体经常浸湿、流淌的地面，应设置隔离层并采用不吸水、易冲洗、防滑的面层材料，隔离层应采用防水材料。装配式钢筋混凝土楼板上除满足上述要求外，尚应设置配筋混凝土整浇层。

3.1.8 混凝土或细石混凝土地面，应符合下列要求：

1 混凝土地面采用的石子粗骨料，其最大颗粒粒径不应大于面层厚度的 2/3，细石混凝土面层采用的石子粒径不应大于 15mm；

2 混凝土面层或细石混凝土面层的强度等级不应小于C20；耐磨混凝土面层或耐磨细石混凝土面层的强度等级不应小于C30；底层地面的混凝土垫层兼面层的强度等级不应小于C20，其厚度不应小于80mm；细石混凝土面层厚度不应小于40mm；

3 垫层及面层，宜分仓浇筑或留缝；

4 当地面上静荷载或活荷载较大时，宜在混凝土垫层中按荷载计算配置钢筋或垫层中加入钢纤维，钢纤维的抗拉强度不应小于1000MPa，钢纤维混凝土的弯曲韧度比不应小于0.5。当垫层中仅为构造配筋时，可配置直径为8mm～14mm，间距为150mm～200mm的钢筋网；

5 水泥类整体面层需严格控制裂缝时，应在混凝土面层顶面下20mm处配置钢筋直径为4mm～8mm、间距为100mm～200mm的双向钢筋网；或面层中加入钢纤维，其弯曲韧度比不应小于0.4，体积率不应小于0.15%。

3.1.9 水泥砂浆地面，应符合下列要求：

1 水泥砂浆的体积比应为1:2，强度等级不应小于M15，面层厚度不应小于20mm；

2 水泥应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，其强度等级不应小于42.5级；不同品种、不同强度等级的水泥不得混用，砂应采用中粗砂。当采用石屑时，其粒径宜为3mm～5mm，且含泥量不应大于3%。

3.1.10 水磨石地面，应符合下列要求：

1 水磨石面层应采用水泥与石粒的拌和料铺设，面层的厚度宜为12mm～18mm，结合层的水泥砂浆体积比宜为1:3，强度等级不应小于M10；

2 水磨石面层的石粒，应采用坚硬可磨白云石、大理石等岩石加工而成，石子应洁净无杂质，其粒径宜为6mm～15mm；

3 水磨石面层分格尺寸不宜大于1m×1m，分格条宜采用铜条、铝合金条等平直、坚挺材料。当金属嵌条对某些生产工艺有害

时，可采用玻璃条分格；

4 白色或浅色的水磨石面层，应采用白水泥；深色的水磨石面层，宜采用强度等级不小于42.5级的硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；同颜色的面层应使用同一批号水泥。

5 彩色水磨石面层使用的颜料，应采用耐光、耐碱的无机矿物质颜料，宜同厂同批。其掺入量宜为水泥重量的3%～6%或由试验确定。

3.1.11 需设备安装和地面沟槽、管线的预留、预埋时，其地面混凝土工程可分为毛地面和面层两个阶段施工，但毛地面混凝土强度等级不应小于C15。

3.1.12 建筑地面面层类别及其材料选择，应符合表3.1.12的有关规定。

表3.1.12 面层类别及其材料选择

面层类别	材料选择
水泥类整体面层	水泥砂浆、水泥钢(铁)屑、现制水磨石、混凝土、细石混凝土、耐磨混凝土、钢纤维混凝土或混凝土密封固化剂
树脂类整体面层	丙烯酸涂料、聚氨酯涂层、聚氨酯自流平涂料、聚酯砂浆、环氧树脂自流平涂料、环氧树脂自流平砂浆或干式环氧树脂砂浆
板块面层	陶瓷锦砖、耐酸瓷板(砖)、陶瓷地砖、水泥花砖、大理石、花岗石、水磨石板块、条石、块石、玻璃板、聚氯乙烯板、石英塑料板、塑胶板、橡胶板、铸铁板、网纹钢板、网络地板
木、竹面层	实木地板、实木集成地板、浸渍纸层压木质地板(强化复合木地板)、竹地板
不发火花面层	不发火花水泥砂浆、不发火花细石混凝土、不发火花沥青砂浆、不发火花沥青混凝土
防静电面层	导静电水磨石、导静电水泥砂浆、导静电活动地板、导静电聚氯乙烯地板
防油渗面层	防油渗混凝土或防油渗涂料的水泥类整体面层
防腐蚀面层	耐酸板块(砖、石材)或耐酸整体面层
矿渣、碎石面层	矿渣、碎石
织物面层	地毯

3.1.13 面层材料强度等级及厚度，应符合本规范附录A中表A.0.1的规定。

3.1.14 建筑地面结合层材料及厚度，应符合本规范附录A中表A.0.2的规定。以水泥为胶结料的结合层材料，拌合时可掺入适量化学胶（浆）材料。当铸铁板面层其灼热物件温度超过800℃时，宜采用含泥量小于3%的砂或炉渣作结合层，其厚度为45mm～60mm。

3.1.15 建筑地面填充层材料的密度宜小于900kg/m³，填充层材料强度等级或配合比及其厚度，应符合本规范附录A中表A.0.3的规定。

3.1.16 建筑地面找平层材料的强度等级或配合比及其厚度，应符合本规范附录中表A.0.4的规定；当找平层铺设在混凝土垫层时，其强度等级不应小于混凝土垫层的强度等级。混凝土找平层兼面层时，其强度等级不应小于C20。

3.1.17 找平层或找平层兼面层与下一层构造应结合牢固，铺设前应涂刷界面剂。

3.1.18 建筑地面隔离层的层数，应符合本规范附录A中表A.0.5的规定。

3.1.19 公共建筑的地面和底面接触室外空气的架空或外挑楼板，应按现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189的有关规定进行设计。

3.2 常用建筑地面

3.2.1 公共建筑中，经常有大量人员走动或残疾人、老年人、儿童活动及轮椅、小型推车行驶的地面，其地面面层应采用防滑、耐磨、不易起尘的块材面层或水泥类整体面层。

3.2.2 公共场所的门厅、走道、室外坡道及经常用水冲洗或潮湿、结露等容易受影响的地面，应采用防滑面层。

3.2.3 室内环境具有安静要求的地面，其面层宜采用地毯、塑料

或橡胶等柔性材料。

3.2.4 供儿童及老年人公共活动的场所地面，其面层宜采用木地板、强化复合木地板、塑胶地板等暖性材料。

3.2.5 地毯的选用，应符合下列要求：

1 有防霉、防蛀、防火和防静电等要求的地面，应按相关的技术规定选用地毯；

2 经常有人员走动或小型推车行驶的地面，宜采用耐磨、耐压、绒毛密度较高的高分子类地毯。

3.2.6 舞厅、娱乐场所地面宜采用表面光滑、耐磨的水磨石、花岗石、玻璃板、混凝土密封固化剂等面层材料，或表面光滑、耐磨和略有弹性的木地板。

3.2.7 要求不起尘、易清洗和抗油腻沾污的餐厅、酒吧、咖啡厅等地面，其面层宜采用水磨石、防滑地砖、陶瓷锦砖、木地板或耐沾污地毯。

3.2.8 室内体育运动场地、排练厅和表演厅的地面宜采用具有弹性的木地板、聚氨酯橡胶复合面层、运动橡胶面层；室内旱冰场地面，应采用坚硬耐磨、平整的现制水磨石面层或耐磨混凝土面层。

3.2.9 存放书刊、文件或档案等纸质库房地面，珍藏各种文物或艺术品和装有贵重物品的库房地面，宜采用木地板、塑胶地板、水磨石、防滑地砖等不起尘、易清洗的面层；底层地面应采取防潮和防结露措施；有贵重物品的库房，当采用水磨石、防滑地砖面层时，宜在适当范围内增铺柔性面层。

3.2.10 有采暖要求的地面，可选用热源为低温热水的地面辐射供暖，面层宜采用地砖、水泥砂浆、木板、强化复合木地板等。

3.3 清洁、洁净、防尘和防菌地面

3.3.1 有清洁和弹性要求的地面，应符合下列要求：

1 有清洁使用要求时，宜选用经处理后不起尘的水泥类面层、水磨石面层或板块材面层；

2　有清洁和弹性使用要求时，宜采用树脂类自流平材料面层、橡胶板、聚氯乙烯板等面层；

3　有清洁要求的底层地面，宜设置防潮层，当采用树脂类自流平材料面层时，应设置防潮层。

3.3.2　有空气洁净度等级要求的建筑地面，其面层应平整、耐磨、不起尘、不易积聚静电，并易除尘、清洗。地面与墙、柱相交处宜做小圆角。底层地面应设防潮层。面层应采用不燃、难燃并宜有弹性与较低的导热系数的材料。面层应避免眩光，面层材料的光反射系数宜为0.15～0.35。

3.3.3　有空气洁净度等级要求的地面不宜设变形缝，空气洁净度等级为N1～N5级的房间地面不应设变形缝。

3.3.4　采用架空活动地板的建筑地面，架空活动地板材料应根据工艺生产对地面材料的燃烧性能和防静电要求进行选择。架空活动地板有送风、回风要求时，活动地板下应采用现制水磨石、涂刷树脂类涂料的水泥砂浆或地砖等不起尘面层，并应根据使用要求采取保温、防水措施。

3.3.5　药品生产厂房的地面，应符合现行国家标准《医药工业洁净厂房设计规范》GB 50457的有关规定。

3.4　防静电地面

3.4.1　生产或使用过程中有防静电要求的地面面层，应采用表层静电耗散性材料，其表面电阻率、体积电阻率等主要技术指标应满足生产和使用要求，并应设置导静电泄放设施和接地连接。

3.4.2　导静电地面的各项技术指标，应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174及《洁净厂房设计规范》GB 50073的有关规定。

3.5　耐磨和耐撞击地面

3.5.1　通行电瓶车、载重汽车、叉车及从车辆上倾卸物件或地面

上翻转小型物件的地段，宜采用现浇混凝土垫层兼面层、细石混凝土面层、钢纤维混凝土面层或非金属骨料耐磨面层、混凝土密封固化剂面层或聚氨酯耐磨地面涂料。

3.5.2 通行金属轮车、滚动坚硬的圆形重物、拖运尖锐金属物件等易磨损地面，交通频繁或承受严重冲击的地面，宜采用金属骨料耐磨面层、钢纤维混凝土面层或垫层兼面层，其混凝土强度等级不应低于C30；或采用混凝土垫层兼面层、非金属骨料耐磨面层，其垫层的混凝土强度等级不应低于C25。

3.5.3 行驶履带式或带防滑链的运输工具等磨损强烈的地面，宜采用砂结合的块石、花岗石面层、混凝土强度等级不低于C30预制块面层、水泥砂浆结合铸铁板面层、钢格栅加固的混凝土面层或钢纤维混凝土垫层兼面层。

3.5.4 堆放金属块材、铸造砂箱等粗重物料及有坚硬重物经常冲击的地面，宜采用矿渣、碎石等地面。

3.5.5 直接安装金属切削机床的地面，其面层应耐磨、密实和整体。宜采用现浇混凝土垫层兼面层、细石混凝土面层、钢纤维混凝土面层、非金属骨料耐磨混凝土面层、混凝土密封固化剂面层或聚氨酯耐磨地面涂料。

3.5.6 有气垫运输的地面，其面层应密实、不透气、无缝、不易起尘。宜采用树脂砂浆、耐磨涂料、混凝土密封固化剂等面层。地面坡度不应大于1‰，表面平整度不宜大于1‰，允许偏差为±1mm。

3.6 防腐蚀地面

3.6.1 经常受腐蚀性介质作用的地面，其面层材料应根据腐蚀性介质的类别与作用情况、防护层使用年限和使用过程中对面层材料耐腐蚀性能和物理力学性能的要求，结合施工、维修条件和经济技术等因素进行选择，并应符合现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046的有关规定。

3.6.2 有大型设备且检修频繁和有撞击磨损作用的地面，应采用

厚度不小于60mm的块材面层或水玻璃混凝土、树脂细石混凝土、密实混凝土等整体面层。设备较小和使用小型运输工具的地面,可采用厚度不小于20mm的块材面层或树脂砂浆、聚合物水泥砂浆、沥青砂浆等整体面层。无运输工具的地面可采用树脂自流平涂料或防腐蚀耐磨涂料等整体面层。

3.6.3 防腐蚀地面局部有滴漏腐蚀介质的部位,宜采用局部设防。

3.6.4 防腐蚀地面应少设地面接缝,并宜采用整体垫层。

3.6.5 防腐蚀地面坡向地漏或排水沟的坡度:底层地面不宜小于2%,楼层地面不宜小于1%。

3.6.6 防腐蚀地面与墙、柱交接处应设置与地面面层材料相同的踢脚板,高度不宜小于250mm。

3.6.7 采用块材面层,其结合层和灰缝材料的选择应符合下列要求:

1 当灰缝选用刚性材料时,结合层宜采用与灰缝材料相同的刚性材料;

2 当耐酸瓷砖、耐酸瓷板面层的灰缝采用树脂胶泥时,结合层宜采用呋喃胶泥、环氧树脂胶泥、水玻璃砂浆、聚酯砂浆或聚合物水泥砂浆;

3 当花岗岩面层的灰缝采用树脂胶泥时,结合层可采用沥青砂浆、树脂砂浆,当灰缝采用沥青胶泥时,结合层宜采用沥青砂浆。

3.6.8 符合下列情况的防腐蚀地面,应设隔离层:

1 受腐蚀性介质作用且经常冲洗的地面;

2 受大量易溶盐类介质作用且腐蚀等级为强、中时的地面;

3 受氯离子介质作用的楼层地面和苛性碱作用的地面;

4 水玻璃混凝土地面和采用水玻璃胶泥或砂浆砌筑的块板地面。

3.6.9 防腐蚀地面的隔离层材料的选择,应符合下列要求:

1 沥青砂浆面层的地面宜采用沥青玻璃布油毡、再生胶油毡

或石油沥青油毡；

2 树脂砂浆面层的地面应采用树脂玻璃钢；

3 当面层厚度小于30mm且结合层为刚性材料时，不应采用柔性材料。

3.6.10 防腐蚀地面的隔离层应具有整体性和严密性；踢脚板、挡水等处的隔离层应上翻，上翻高度应高出地面，且不宜小于150mm；贴瓷砖时，其高度不宜小于250mm；在转角处或地漏的周围，宜增设一层隔离层。

3.6.11 树脂砂浆、树脂细石混凝土、涂料等整体防腐蚀地面的找平层材料，应采用混凝土强度等级不低于C25的细石混凝土。

3.6.12 底层防腐蚀地面宜采用混凝土垫层，其混凝土强度等级不宜低于C20，厚度不宜小于120mm。树脂砂浆、树脂细石混凝土、涂料等整体防腐蚀地面垫层的混凝土强度等级不宜低于C25，厚度不宜小于200mm；垫层下应设防潮层或防水层。软弱地基上的垫层，应采用配筋的混凝土垫层。

3.6.13 防腐蚀地面应低于非防腐蚀地面，且不宜低于20mm；也可设置挡水设施。

3.6.14 防腐蚀地面不宜设变形缝。当必须设置缝隙时，应将其布置在地面最高处，且应贯通各构造层，构造应严密。变形缝下不得有排水沟穿越。变形缝应选用具有弹性、耐腐蚀的材料嵌填密实，变形缝内的伸缩片应采用塑料、橡胶、耐腐蚀金属等材料制作。

3.7 防油渗地面

3.7.1 受机油直接作用的楼层地面，应采用防油渗混凝土面层。现浇钢筋混凝土楼板上，宜设置防油渗隔离层；有较强机械设备振动作用的现浇钢筋混凝土楼板上，应设置防油渗隔离层。

3.7.2 受机油少量作用的底层地面，宜在水泥类整体面层上涂刷具有耐磨性能的防油渗涂料。防油渗涂料可采用聚合物砂浆、聚酯类涂料或混凝土密封固化剂等材料。

3.7.3 防油渗混凝土地面，其面层不得开裂，面层的分格缝处应填防油渗胶泥，不得渗漏。

3.7.4 露出地面的电线管、接线盒、地脚螺栓、预埋套管及地面与墙、柱连接处等部位，应采取防油渗措施。

3.7.5 防油渗混凝土、防油渗胶泥的技术指标，应符合国家现行相关标准的规定，其配合比和复合添加剂的使用需经试验确定。

3.7.6 防油渗胶泥采用玻璃纤维布作隔离层时，应选用耐碱玻璃纤维网格布，一布二胶的总厚度宜为4mm。

3.8 其他地面

3.8.1 湿热地区非空调建筑的底层地面，可采用微孔吸湿、表面粗糙的面层。

3.8.2 采暖厂房建筑的地面，当遇下列情况之一时，应采取局部保温措施：

1 架空或悬挑部分直接对室外的楼层地面的热阻，不应小于外墙的热阻；

2 当厂房建筑物周边无热力管沟时，严寒地区底层地面，沿外墙内侧1.0m范围内应设保温隔热层，其地面热阻不应小于外墙热阻。

3.8.3 有保温、隔热、隔声等要求的地面，其地面构造及厚度应通过计算确定，并应采取相应的技术措施。

3.8.4 有灼热物件接触或受高温影响的底层地面，可采用素土、矿渣或碎石等面层。有平整要求时，其面层应根据受热温度采取相应措施，并应符合下列要求：

1 小于或等于300℃时，可采用砂铺普通烧结砖面层；

2 300℃～500℃时，可采用砂铺块石面层；

3 500℃～800℃时，可采用耐热混凝土或耐火砖等面层；

4 800℃～1400℃局部地段，可采用铸铁板面层；

5 上述块材面层的结合层材料宜采用砂或炉渣。

3.8.5 不发火花的地面，必须采用不发火花材料铺设，地面铺设材料必须经不发火花检验合格后方可使用。

3.8.6 不发火花地面的面层材料，应符合下列要求：

1 面层材料，应选用不发火花细石混凝土、不发火花水泥砂浆、不发火花沥青砂浆、木材、橡胶和塑料等；

2 面层采用的碎石，应选用大理石、白云石或其他石灰石加工而成，并以金属或石料撞击时不发生火花为合格；

3 砂应质地坚硬、表面粗糙，其粒径宜为0.15mm～5mm，含泥量不应大于3%，有机物含量不应大于0.5%；

4 水泥应采用强度等级不小于42.5级的普通硅酸盐水泥；

5 面层分格的嵌条应采用不发生火花的材料配制。配制时应随时检查，不得混入金属或其他易发生火花的杂质。

3.8.7 生产和储存食品、食料或药物的场所，在食品、食料或药物有可能直接与地面接触的地段，地面面层严禁采用有毒的材料。当此场所生产和储存吸味较强的食物时，地面面层严禁采用散发异味的材料。

3.8.8 生产过程中有汞滴落的地面，可采用涂刷涂料的水泥类面层或软聚氯乙烯板整体面层。底层地面宜采用配筋混凝土垫层，楼层地面应加强其刚度及整体性。地面应有一定的坡度，并应设汞收集设施。

3.8.9 用于0℃以下低温条件储藏货物的地面，应符合下列要求：

1 宜采用耐磨损、不起尘的混凝土地面，其强度等级不应低于C30；

2 除地面下为岩层或沙砾且地下水位较低的情况外，底层地面应采取防止冻胀的措施；

3 地面应设隔热层，隔热层上、下、四周应做防水层或隔汽层，且应全封闭。铺设于地面的隔热材料的抗压强度不应低于0.25MPa，其上面的面层厚度不应小于100mm。

3.8.10 湿陷性黄土地区,受水浸湿或积水的底层地面,应按防水地面设计。地面下应做厚 300mm～500mm 的 3∶7 灰土垫层。管道穿过地面处,应做防水处理。排水沟宜采用钢筋混凝土且与地面混凝土同时浇筑。

3.8.11 有防辐射要求的房间地面,应按工艺要求进行防辐射设计。地面应平整、不起尘、易冲洗,并应做排水措施。底层地面垫层宜设防水层。楼层地面应采用铅板或其他防辐射材料,其厚度、方式、防辐射参数等应符合国家现行标准的规定,并确保防辐射材料的整体性、密闭性,与墙面防辐射材料应形成整体。地面穿管应有防护。

4 地面的垫层

4.1 地面垫层类型的选择

4.1.1 现浇整体面层、以粘结剂结合的整体面层和以粘结剂或砂浆结合的块材面层，宜采用混凝土垫层。

4.1.2 以砂或炉渣结合的块材面层，宜采用碎（卵）石、灰土、炉（矿）渣、三合土等垫层。

4.1.3 通行车辆以及从车辆上倾卸物件或在地面上翻转物件等地面，应采用混凝土垫层。

4.1.4 生产过程中有防油渗要求及有汞滴漏的地面，应采用密实性好的钢纤维混凝土或配筋混凝土垫层。

4.1.5 有水及浸蚀介质作用的地面，应采用刚性垫层。

4.2 地面垫层的要求

4.2.1 底层地面垫层材料的厚度和要求，应根据地基土质特性、地下水特征、使用要求、面层类型、施工条件以及技术经济等综合因素确定。

4.2.2 混凝土垫层、钢筋混凝土垫层或钢纤维混凝土垫层的厚度，可按附录C的规定计算确定，且主要荷载为大面积密集堆料、无机床基础的普通金属切削机床或无轨运输车辆等的地面垫层不得小于100mm，其他地面垫层不得小于80mm。

4.2.3 主要地面荷载为大面积密集堆料、无机床基础的普通金属切削机床或无轨运输车辆等时，当地基经处理后填土压实系数大于或等于0.94时，其混凝土垫层厚度，可按附录B的规定确定。

4.2.4 垫层的防冻，应符合下列要求：

1 季节性冰冻地区非采暖房间的地面以及散水、明沟、踏步、

台阶和坡道等，当土壤标准冻深大于600mm，且在冻深范围内为冻胀土或强冻胀土，采用混凝土垫层时，应在垫层下采取防冻害措施。有关防冻害措施，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定；

2 防冻胀层应选用中粗砂、砂卵石、炉渣、炉渣石灰土以及其他非冻胀材料；

3 采用炉渣石灰土做防冻胀层时，炉渣、素土、熟化石灰的重量配合比宜为7∶2∶1，压实系数不宜小于0.85，且冻前龄期应大于30d。

4.2.5 混凝土垫层的强度等级不应低于C15，当垫层兼面层时，强度等级不应低于C20。

4.2.6 灰土垫层应采用熟化石灰与黏土或粉质黏土、粉土的拌和料铺设，其配合比宜为3∶7或2∶8，厚度不应小于100mm。

4.2.7 砂垫层厚度，不应小于60mm；砂石垫层厚度，不应小于100mm；碎石（砖）垫层的厚度，不应小于100mm。垫层应坚实、平整。

4.2.8 三合土垫层宜采用石灰、砂与碎料的拌合料铺设，其配合比宜为1∶2∶4，厚度不应小于100mm，并应分层夯实。

4.2.9 炉渣垫层宜采用水泥与炉渣或水泥、石灰与炉渣的拌合料铺设，其配合比宜为1∶6或1∶1∶6，厚度不应小于80mm。

5 地面的地基

5.0.1 地面垫层应铺设在均匀密实的地基上。对于铺设在淤泥、淤泥质土、冲填土及杂填土等软弱地基上时，应根据地面使用要求、土质情况并按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定进行设计与处理。

5.0.2 利用经分层压实的压实填土作地基的地面工程，应根据地面构造、荷载状况、填料性能、现场条件提出压实填土的设计质量要求。

5.0.3 对灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基、水泥土搅拌桩复合地基、高压喷射注浆桩复合地基、砂桩地基、振冲桩复合地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基及夯实水泥土桩复合地基等，经处理后的地基强度或承载力应符合设计要求。

5.0.4 地面垫层下的填土应选用砂土、粉土、黏性土及其他有效填料，不得使用过湿土、淤泥、腐殖土、冻土、膨胀土及有机物含量大于8%的土。填料的质量和施工要求，应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的有关规定。

5.0.5 直接受大气影响的室外堆场、散水及坡道等地面，当采用混凝土垫层时，宜在垫层下铺设水稳性较好的砂、炉渣、碎石、矿渣、灰土及三合土等材料作为加强层，其厚度不宜小于本规范第4.2.6条～第4.2.9条的规定。

5.0.6 有大面积地面荷载的厂房、仓库及重要的建筑物地面，应计入地基可能产生的不均匀变形及其对建筑物的不利影响，并应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的

有关规定。

5.0.7 压实填土地基的压实系数和控制含水量，应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定。

5.0.8 压实系数应经现场试验验证。

6 地面的构造

6.0.1 底层地面的基本构造层宜为面层、垫层和地基；楼层地面的基本构造层宜为面层和楼板。当底层地面和楼层地面的基本构造层不能满足使用或构造要求时，可增设结合层、隔离层、填充层、找平层等其他构造层。

6.0.2 地面变形缝的设置，应符合下列要求：

1 底层地面的沉降缝和楼层地面的沉降缝、伸缩缝、防震缝的设置，均应与结构相应的缝位置一致，且应贯通地面的各构造层，并做盖缝处理；

2 变形缝应设在排水坡的分水线上，不应通过有液体流经或聚集的部位；

3 变形缝的构造应能使其产生位移或变形时，不受阻、不被破坏，且不破坏地面；变形缝的材料，应按不同要求分别选用具有防火、防水、保温、防油渗、防腐蚀、防虫害性能的材料。

6.0.3 底层地面的混凝土垫层，应设置纵向缩缝和横向缩缝，并应符合下列要求：

1 纵向缩缝应采用平头缝或企口缝[图 6.0.3(a)、(b)]，其间距宜为 3m～6m；

2 纵向缩缝采用企口缝时，垫层的厚度不宜小于 150mm，企口拆模时的混凝土抗压强度不宜低于 3MPa；

3 横向缩缝宜采用假缝[图 6.0.3(c)]，其间距宜为 6m～12m；高温季节施工的地面假缝间距宜为 6m。假缝的宽度宜为 5mm～12mm；高度宜为垫层厚度的 1/3；缝内应填水泥砂浆或膨胀型砂浆；

4 当纵向缩缝为企口缝时，横向缩缝应做假缝。

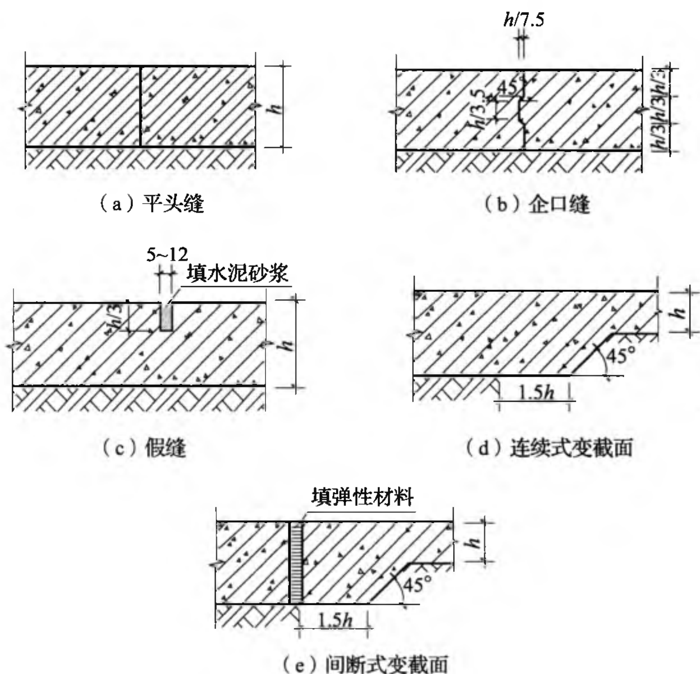


图 6.0.3　混凝土垫层缩缝

h—混凝土垫层厚度

5　在不同混凝土垫层厚度的交界处，当相邻垫层的厚度比大于 1，小于或等于 1.4 时，可采用连续式变截面[图 6.0.3(d)]；当厚度比大于 1.4 时，可设置间断式变截面[图 6.0.3(e)]；

6　大面积混凝土垫层应分区段浇筑。分区段当结构设置变形缝时，应结合变形缝位置、不同类型的建筑地面连接处和设备基础的位置进行划分，并应与设置的纵向、横向缩缝的间距相一致。

6.0.4　平头缝和企口缝的缝间应紧密相贴，不得设置隔离材料。

6.0.5　室外地面的混凝土垫层宜设伸缝，间距宜为 30m，缝宽宜为 20mm～30mm，缝内应填耐候弹性密封材料，沿缝两侧的混凝土边缘应局部加强。

6.0.6 大面积密集堆料的地面，其混凝土垫层的纵向缩缝和横向缩缝，应采用平头缝，间距宜为6m。当混凝土垫层下存在软弱下卧层时，建筑地面与主体结构四周宜设沉降缝。

6.0.7 设置防冻胀层的地面采用混凝土垫层时，纵向缩缝和横向缩缝均应采用平头缝，其间距不宜大于3m。

6.0.8 直接铺设在混凝土垫层上的面层，除沥青类面层、块材类面层外，应设分格缝，并应符合下列要求：

1 细石混凝土面层的分格缝，应与垫层的缩缝对齐；

2 水磨石、水泥砂浆、聚合物砂浆等面层的分格缝，除应与垫层的缩缝对齐外，尚应根据具体设计要求缩小间距。主梁两侧和柱周宜分别设分格缝；

3 防油渗面层分格缝的宽度宜为15mm～20mm，其深度宜等于面层厚度；分格缝的嵌缝材料，下层宜采用防油渗胶泥，上层宜采用膨胀水泥砂浆封缝。

6.0.9 当需要排除水或其他液体时，地面应设朝向排水沟或地漏的排泄坡面。排泄坡面较长时，宜设排水沟。排水沟或地漏应设置在不妨碍使用并能迅速排除水或其他液体的位置。

6.0.10 疏水面积和排泄量可控制时，宜在排水地漏周围设置排泄坡面。

6.0.11 底层地面的坡度，宜采用修正地基高程筑坡。楼层地面的坡度，宜采用变更填充层、找平层的厚度或结构起坡。

6.0.12 地面排泄坡面的坡度，应符合下列要求：

1 整体面层或表面比较光滑的块材面层，宜为0.5%～1.5%；

2 表面比较粗糙的块材面层，宜为1%～2%。

6.0.13 排水沟的纵向坡度不宜小于0.5%。排水沟宜设盖板。

6.0.14 地漏四周、排水地沟及地面与墙、柱连接处的隔离层，应增加层数或局部采取加强措施。地面与墙、柱连接处隔离层应翻边，其高度不宜小于150mm。

6.0.15 有水或其他液体流淌的地段与相邻地段之间，应设置挡

水或调整相邻地面的高差。

6.0.16 有水或其他液体流淌的楼层地面孔洞四周翻边高度，不宜小于 150mm；平台临空边缘应设置翻边或贴地遮挡，高度不宜小于 100mm。

6.0.17 厕浴间和有防水要求的建筑地面应设置防水隔离层。楼层地面应采用现浇混凝土。楼板四周除门洞外，应做强度等级不小于 C20 的混凝土翻边，其高度不小于 200mm。

6.0.18 在踏步、坡道或经常有水、油脂、油等各种易滑物质的地面上，应采取防滑措施。

6.0.19 有强烈冲击、磨损等作用的沟、坑边缘以及经常受磕碰、撞击、摩擦等作用的室内外台阶、楼梯踏步的边缘，应采取加强措施。

6.0.20 建筑物四周应设置散水、排水明沟或散水带明沟。散水的设置应符合下列要求：

1 散水的宽度，宜为 600mm～1000mm；当采用无组织排水时，散水的宽度可按檐口线放出 200mm～300mm；

2 散水的坡度宜为 3%～5%。当散水采用混凝土时，宜按 20m～30m 间距设置伸缝。散水与外墙交接处宜设缝，缝宽为 20mm～30mm，缝内应填柔性密封材料；

3 当散水不外露须采用隐式散水时，散水上面覆土厚度不应大于 300mm，且应对墙身下部作防水处理，其高度不宜小于覆土层以上 300mm，并应防止草根对墙体的伤害；

4 湿陷性黄土地区散水应采用现浇混凝土，并应设置厚 150mm 的 3∶7 灰土或 300mm 厚的夯实素土垫层；垫层的外缘应超出散水和建筑外墙基底外缘 500mm。散水坡度不应小于 5%，宜每隔 6m～10m 设置伸缩缝。散水与外墙交接处应设缝，其缝宽和散水的伸缩缝缝宽均宜为 20mm，缝内应填柔性密封材料。散水的宽度应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025 的有关规定。沿散水外缘不宜设置雨水明沟。

附录 A　面层、结合层、填充层的厚度及找平层的厚度和隔离层的层数

A. 0. 1　面层材料强度等级及厚度，应符合表 A. 0. 1 的规定。

表 A. 0. 1　面层材料强度等级及厚度

面层材料	材料强度等级	厚度(mm)
混凝土(垫层兼面层)	≥C20	按垫层确定
细石混凝土	≥C20	40～60
聚合物水泥砂浆	≥M20	20
水泥砂浆	≥M15	20
水泥钢(铁)屑	≥M40	30～40
水泥石屑	≥M30	30
现制水磨石	≥C20	≥30
耐磨混凝土(金属骨料面层)	≥C30	50～80
钢纤维混凝土	≥CF30	60
钢纤维混凝土(垫层兼面层)	≥CF30	120
钢纤维混凝土(垫层兼面层且为无缝地面)	≥CF35	140
防油渗混凝土	≥C30	60～70
防油渗涂料	—	5～7
耐热混凝土	≥C20	≥60
不发火花细石混凝土	≥C20	40～50
不发火花沥青砂浆	—	20～30
防静电水磨石	≥C20	40
防静电水泥砂浆	≥M15	40～50
防静电塑料板	—	2～3
防静电橡胶板	—	2～8
防静电活动地板	—	150～400

续表 A.0.1

<table>
<tr><th colspan="2">面层材料</th><th>材料强度等级</th><th>厚度(mm)</th></tr>
<tr><td colspan="2">通风活动地板</td><td>—</td><td>300～400</td></tr>
<tr><td colspan="2">水泥花砖</td><td>≥MU15</td><td>20～40</td></tr>
<tr><td colspan="2">预制水磨石板</td><td>≥C20</td><td>25～30</td></tr>
<tr><td colspan="2">陶瓷锦砖(马赛克)</td><td>—</td><td>5～8</td></tr>
<tr><td colspan="2">陶瓷地砖(防滑地砖、釉面地砖)</td><td>—</td><td>8～14</td></tr>
<tr><td colspan="2">大理石、花岗石板</td><td>—</td><td>20～40</td></tr>
<tr><td colspan="2">耐酸瓷板(砖)</td><td>—</td><td>20、30、65</td></tr>
<tr><td colspan="2">花岗岩条、块石</td><td>≥MU60</td><td>80～120</td></tr>
<tr><td colspan="2">块石</td><td>≥MU30</td><td>100～150</td></tr>
<tr><td colspan="2">玻璃板(不锈钢压边、收口)</td><td>—</td><td>12～24</td></tr>
<tr><td colspan="2">铸铁板</td><td>—</td><td>7～10</td></tr>
<tr><td colspan="2">网纹钢板</td><td>—</td><td>6</td></tr>
<tr><td colspan="2">网络地板</td><td>—</td><td>40～70</td></tr>
<tr><td rowspan="2">木板、竹板</td><td>单层</td><td rowspan="2">—</td><td>18～22</td></tr>
<tr><td>双层</td><td>12～20</td></tr>
<tr><td colspan="2">薄型木板(席纹拼花)</td><td>—</td><td>8～12</td></tr>
<tr><td colspan="2">强化复合木地板</td><td>—</td><td>8～12</td></tr>
<tr><td colspan="2">聚氨酯涂层</td><td>—</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">丙烯酸涂料</td><td>—</td><td>0.25</td></tr>
<tr><td colspan="2">聚氨酯自流平涂料</td><td>—</td><td>2～4</td></tr>
<tr><td colspan="2">环氧树脂自流平涂料</td><td>—</td><td>3～4</td></tr>
<tr><td colspan="2">环氧树脂自流平砂浆</td><td>≥80MPa</td><td>4～7</td></tr>
<tr><td colspan="2">干式环氧树脂砂浆</td><td>≥80MPa</td><td>3～5</td></tr>
<tr><td colspan="2">聚酯砂浆</td><td>—</td><td>4～7</td></tr>
<tr><td colspan="2">聚氯乙烯板含石英塑料板和塑胶板</td><td>—</td><td>1.6～3.2</td></tr>
<tr><td colspan="2">橡胶板</td><td>—</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">聚氨酯橡胶复合面层</td><td>—</td><td>3.5～6.5(含发泡层、网格布等多种材料)</td></tr>
<tr><td colspan="2">运动橡胶面层</td><td>—</td><td>4～5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">地毯</td><td>单层</td><td rowspan="2">—</td><td>5～8</td></tr>
<tr><td>双层</td><td>8～10</td></tr>
</table>

续表 A.0.1

面层材料		材料强度等级	厚度(mm)
地面辐射供暖面层	地砖	—	8～10
	水泥砂浆		20～30
	木板、强化复合木地板		12～20
矿渣、碎石(兼垫层)		—	80～150
煤矸石砖、耐火砖	平铺	≥MU10	53
	侧铺		115

注:1 双层木板、竹板地板面层厚度不包括毛地板厚,其面层用硬木制作时,板的净厚度宜为 12mm～20mm;

2 双层强化复合木地板面层厚度不包括泡沫塑料垫层、毛板、细木工板、中密度板厚;

3 热源为低温热水的地面辐射供暖,由面层、找平层、隔离层、填充层、绝热层、防潮层等组成,并应符合现行国家标准《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142 的有关规定;

4 本规范中沥青类材料均指石油沥青;

5 防油渗混凝土的抗渗性能宜按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 进行检测,以 10 号机油为介质,以试件不出现渗油现象的最大不透油压力为 1.5MPa;

6 防油渗涂料粘结抗拉强度为大于或等于 0.3MPa;

7 铸铁板厚度指面层厚度;

8 耐磨混凝土面层不包括金属骨料 5mm～7mm 厚的耐磨材料;

9 涂料的涂刷和喷涂,不得少于 3 遍,其配合比和制备及施工,必须严格按各种涂料的要求进行;

10 钢纤维混凝土面层与混凝土垫层有可靠粘结时,面层可减薄,但不应小于 40mm;

11 面层材料为水泥钢(铁)屑、现制水磨石、防静电水磨石、防静电水泥砂浆的厚度,其包含结合层;

12 防静电活动地板、通风活动地板的厚度是指地板成品的高度;

13 玻璃板、强化复合木地板、聚氯乙烯板、运动橡胶面层,宜采用专用胶粘结或粘铺;

14 地毯双层的厚度,包含橡胶海绵垫层;

15 聚氨酯橡胶复合面层的厚度,包含发泡层、网格布等多种材料。

A. 0. 2 结合层材料及厚度，应符合表 A. 0. 2 的规定。

表 A. 0. 2 结合层材料及厚度

面层材料	结合层材料	厚度(mm)
大理石、花岗石板	1∶2 水泥砂浆 或 1∶3 干硬性水泥砂浆	20～30
水泥花砖	1∶2 水泥砂浆 或 1∶3 干硬性水泥砂浆	20～30
陶瓷锦砖(马赛克)	1∶1 水泥砂浆	5
陶瓷地砖 (防滑地砖、釉面地砖)	1∶2 水泥砂浆 或 1∶3 干硬性水泥砂浆	10～30
块　　石	砂、炉渣	60
铸铁板、网纹钢板	1∶2 水泥砂浆	45
	或砂、炉渣	60
花岗岩条(块)石	1∶2 水泥砂浆	15～20
	或砂	60
耐酸瓷板(砖)	树脂胶泥	3～5
	或水玻璃砂浆	15～20
	或聚酯砂浆	10～20
	或聚合物水泥砂浆	10～20
耐酸花岗岩	沥青砂浆	20
	或树脂砂浆	10～20
	或聚合物水泥砂浆	10～20
耐磨混凝土 (金属骨料)	刷水泥浆一道(掺建筑胶， 下一层为不低于 C30 混凝土)	—
钢纤维混凝土	刷水泥浆一道(掺建筑胶， 下一层为不低于 C30 混凝土)	—

续表 A.0.2

面层材料	结合层材料	厚度(mm)
防静电水磨石、防静电水泥砂浆	防静电水泥浆一道,1∶3 防静电水泥砂浆内配导静电接地网	—
防静电塑料板、防静电橡胶板	专用胶粘剂粘贴	—
玻璃板(用不锈钢压边收口)	专用胶粘剂粘结	—
	C30 细石混凝土表面抹平	40
	或木板表面刷防腐剂及木龙骨	20
木地板(实贴)	粘结剂、木板小钉	—
强化复合木地板	泡沫塑料衬垫	3～5
	毛板、细木工板、中密度板	15～18
聚氨酯涂层	1∶2 水泥砂浆	20
	或 C25～C30 细石混凝土	40
环氧树脂自流平涂料	环氧稀胶泥一道 C25～C30 细石混凝土	40
环氧树脂自流平砂浆 聚酯砂浆	环氧稀胶泥一道 C25～C30 细石混凝土	40～50
聚氯乙烯板(含石英塑料板、塑胶板)、橡胶板	专用胶粘剂粘贴	—
	1∶2 水泥砂浆	20
	或 C20 细石混凝土	30
聚氨酯橡胶复合面层、运动橡胶板面层	树脂胶泥自流平层	3
	C25～C30 细石混凝土	40～50
地面辐射供暖面层	1∶3 水泥砂浆	20
	C20 细石混凝土内配钢丝网(中间配加热管)	60
网络地板面层	1∶2～1∶3 水泥砂浆	20

A.0.3 填充层材料强度等级或配合比及其厚度，应符合表A.0.3的规定。

表 A.0.3 填充层材料强度等级或配合比及其厚度

填充层材料	强度等级或配合比	厚度(mm)
水泥炉渣	1∶6	30～80
水泥石灰炉渣	1∶1∶8	30～80
陶粒混凝土	C10	30～80
轻骨料混凝土	C10	30～80
加气混凝土块	M5.0	≥50
水泥膨胀珍珠岩块	1∶6	≥50

A.0.4 找平层材料强度等级或配合比及其厚度，应符合表A.0.4的规定。

表 A.0.4 找平层材料强度等级或配合比及其厚度

找平层材料	强度等级或配合比	厚度(mm)
水泥砂浆	1∶3	≥15
细石混凝土	C15～C20	≥30

A.0.5 建筑地面隔离层的层数，应符合表A.0.5的规定：

表 A.0.5 隔离层的层数

隔离层材料	层数(或道数)
石油沥青油毡	一层或二层
防水卷材	一层
有机防水涂料	一布三胶
防水涂膜(聚氨酯类涂料)	二道或三道
防油渗胶泥玻璃纤维布	一布二胶

注：1 石油沥青油毡，不应低于350g/m²；

2 防水涂膜总厚度一般为1.5mm～2mm；

3 防水薄膜(农用薄膜)作隔离层时，其厚度为0.4mm～0.6mm；

4 用于防油渗隔离层可采用具有防油渗性能的防水涂膜材料。

附录B 混凝土垫层厚度

表B 混凝土垫层厚度

地面荷载类型		混凝土强度等级	混凝土垫层的厚度(mm)
大面积密集堆料(kN/m²)	20～30	C15	150～140
		C20	140～120
		C25	130～120
	50	C15	180～150
		C20	160～140
		C25	140～120
无机床基础的普通金属切削机床	卧式车床、摇壁钻床、外圆磨床、内圆磨床、滚齿机、立式铣床、卧式铣床、牛头刨床、插床	C15	180～150
		C20	170～140
		C25	160～140
无轨运输车辆	4t 载重汽车、3t 叉车装卸车	C15	160～140
		C20	140～130
		C25	140～120
	8t 载重汽车、5t 叉式装卸车	C15	180～160
		C20	170～150
		C25	160～140
起重机的起重量(t)	1～3	C15	150～120
		C20	130～110
		C25	120～100

续表 B

地面荷载类型		混凝土强度等级	混凝土垫层的厚度(mm)
起重机的起重量(t)	5	C15	160～140
		C20	150～130
		C25	140～120
	10～15	C15	180～160
		C20	170～150
		C25	160～140

注:1 当混凝土垫层上有现浇细石混凝土面层时,表列厚度应减去面层的厚度;垫层下有150mm～300mm厚的灰土加强地基时,表列厚度可减去10mm～20mm,但其厚度不得小于100mm;

2 利用起重机设备堆叠钢板、毛坯件及其他重物时,或用于检修设备的起重机有专门检修场地时,或装配作业在专门台位上进行时,或装配后的产品与地面接触面积很大时,表中起重机的起重量不应作为选择垫层厚度的依据;

3 选用表列厚度时尚应结合当地气候、土质、填料、使用经验以及施工和养护条件,选择与使用要求相适应且经济合理的垫层厚度。

附录C 混凝土垫层厚度计算

C.1 一般规定

C.1.1 混凝土垫层厚度的计算，应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，用分项系数的设计表达式进行计算。

C.1.2 混凝土垫层均应按承载能力极限状态设计，并应满足正常使用极限状态的要求。

注：根据地基上混凝土板结构的特点，混凝土垫层正常使用极限状态，是指短期荷载作用下板面即将出现环形裂缝时的状态。

C.1.3 混凝土垫层的安全等级和重要性系数，应按表C.1.3的规定确定。

表C.1.3 混凝土垫层的安全等级和重要性系数

地面类别	安全等级	重要性系数
特殊建筑的地面	根据具体情况另行确定	
重要建筑的地面	一级	1.1
一般建筑的地面	二级	1.0
次要建筑的地面	三级	0.9

C.1.4 混凝土设计指标，应按表C.1.4采用。

表C.1.4 混凝土设计指标

混凝土强度等级	C15	C20	C25	C30
抗拉强度	0.91	1.10	1.27	1.43
弹性模量	2.20×10^4	2.55×10^4	2.80×10^4	3.00×10^4

C.1.5 压实填土地基的变形模量，应按表C.1.5的规定确定。

表 C.1.5　压实填土地基的变形模量

填土类别	质量控制指标	变形模量(N/mm^2)	
		土壤湿度正常	土壤过湿
砂土	$N>30$	40	36
	$15<N\leqslant 30$	32	28
	$10<N\leqslant 15$	24	18
粉土	$5<N\leqslant 10$ 且 $I_p\leqslant 10$	22	14
黏性土	$15<N_{10}\leqslant 25$ 且 $10<I_p\leqslant 17$	20	10
	$N_{10}>25$ 且 $I_p>17$	18	8
素填土	$N_{10}\geqslant 20$	20	10

注：1　土壤过湿系指压实后的填土持力层位于地下毛细水上升的高度范围内，或天然含水量或液限比值达到 0.55 时的状态；

2　各类土壤地下毛细水的上升高度一般为：砂土 0.3m～0.5m，粉土 0.6m，黏性土 1.3m～2.0m；

3　素填土系指黏性土与粉土组成的压实填土；

4　表中 N 为标准贯入试验锤击数；N_{10} 为轻便触探试验锤击数，I_p 为土的塑性指标。

C.1.6　按承载能力极限状态计算混凝土垫层厚度时，其综合刚度系数应按表 C.1.6 的规定确定。

表 C.1.6　综合刚度系数($\times 10^{-3}/mm$)

变形模量(N/mm^2)	混凝土强度等级			
	C15	C20	C25	C30
8	1.19	1.03	0.94	0.89
20	2.09	1.80	1.64	1.56
40	3.34	2.89	2.63	2.49

注：当填土的变形模量介于表列数值之间时，综合刚度系数可用插入法取值。

C.1.7 在正常使用极限状态验算时，混凝土垫层的相对刚度半径应按下式计算：

$$L=0.33h\sqrt[3]{\frac{E_C}{E_O}} \tag{C.1.7}$$

式中：L——相对刚度半径（mm）；

h——混凝土垫层厚度（mm）；

E_C——混凝土弹性模量（N/mm^2），按本规范表 C.1.4 的规定确定；

E_O——压实填土地基的变形模量（N/mm^2），按本规范表 C.1.5的规定确定。

C.2 地面荷载计算

C.2.1 地面荷载根据其支承面的数量、间距及几何形状，可分别按单个圆形荷载、单个当量圆形荷载、多个荷载和等效荷载计算。

C.2.2 符合下列情况之一时，应按单个圆形荷载计算：

1 只有一个支承面，其几何形状为圆形时；

2 有若干支承面，其几何形状为圆形且各支承面中心不在荷载区域内时。

C.2.3 当量圆形荷载计算，应符合下列规定：

1 荷载支承面，宜为近似圆形；

2 荷载支承面为矩形时，其长宽比应小于 2；

3 当量圆半径，可按下式计算：

$$r=0.564\sqrt{A} \tag{C.2.3}$$

式中：r——当量圆半径（mm）；

A——荷载支承面面积（mm^2）。

C.2.4 多个荷载与等效荷载的计算，应符合下列规定：

1 单个等效荷载应为两个或两个以上单个当量圆形荷载的等效值，并可根据极限承载能力的等值要求按下式计算确定；

$$S_{oi}=S_o\left(\frac{h_i}{h_o}\right)^2 \quad \text{(C. 2. 4-1)}$$

式中：S_{oi}——计算中心的荷载区域内任一当量圆形单个等效荷载（kN/m²）；

S_o——位于多个荷载计算中心最不利荷载（kN/m²）；

h_o——位于多个荷载计算中心最不利荷载作用下的垫层厚度（mm）；

h_i——位于任一荷载计算中心最不利荷载作用下的垫层厚度（mm）。

2 当荷载支承面为长宽比大于或等于2的矩形或复杂的几何形状时，可按面积相等、形状相似将其划分成若干个荷载计算单元，并可分别按当量圆形荷载计算。

3 荷载当量圆半径，不应大于混凝土垫层的相对刚度半径。

4 当支承面为线形时，其支承面计算宽度按相对刚度半径的1/10确定。

5 最不利荷载，应为荷载区域内最大的单个等效荷载。

6 组合等效荷载应为荷载区域内各单个等效荷载的总和，并可按下式计算。

$$S_{os}=S_o\left[1+\sum_{i=1}^{n-1}\frac{2}{\pi}(\alpha_{oi}-\sin\alpha_{oi}\cos\alpha_{oi})\times\frac{S_{oi}}{S_o}\right] \quad \text{(C. 2. 4-2)}$$

式中：S_{oS}——位于多个荷载计算中心的组合等效荷载（kN/m²）；

α_{oi}——荷载影响角。

C. 2. 5 圆形或当量圆形荷载计算半径的确定，应符合下列规定：

1 面层为现浇细石混凝土或混凝土垫层兼面层时，应符合下式要求：

$$r_j=r \quad \text{(C. 2. 5-1)}$$

式中：r_j——圆形或当量圆形荷载计算半径（mm）；

r——圆形荷载支承面的半径或当量圆半径（mm）。

2　面层与垫层不能共同受力的其他类型的面层，应符合下式要求：

$$r_j = r + h' \qquad (C.2.5\text{-}2)$$

式中：h'——垫层以上各构造层的总厚度(mm)。

C.2.6　荷载设计值，可按下列规定确定：

1　荷载基本组合的设计值，应按下式计算：

$$S = \gamma_G C_G G_K + \sum_{i=1}^{n} \gamma_{Qi} C_{Qi} \varphi_{Ci} Q_{Ki} \qquad (C.2.6\text{-}1)$$

式中：S——荷载基本组合的设计值(kN/m^2)；

G_K——永久荷载的标准值(kN/m^2)；

Q_{Ki}——可变荷载的标准值(kN/m^2)；

γ_G——永久荷载的分项系数，取1.2；

γ_{Qi}——可变荷载的分项系数，取1.4；

C_G、C_{Qi}——分别为荷载效应系数，均取1.0；

φ_{Ci}——搬运或装卸以及车轮起、刹车的动力系数，宜取1.1～1.2。

2　荷载短期组合的设计值 S_S：

$$S_S = C_G G_K + \sum_{i=1}^{n} C_{Qi} \varphi_{Ci} Q_{Ki} \qquad (C.2.6\text{-}2)$$

式中：S_S——荷载短期组合的设计值(kN/m^2)。

C.2.7　临界荷载区域，应选择缩缝为平头缝构造的板角等最不利荷载作用的部位。

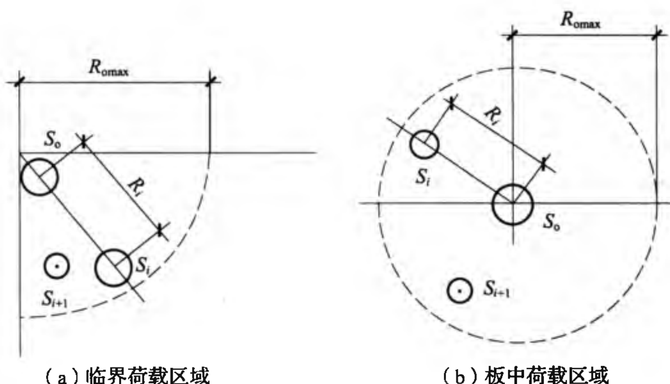
C.2.8　荷载区域半径可按下式计算：

$$R_{omax} = r_j + 4.5L \qquad (C.2.8)$$

式中：R_{omax}——荷载区域半径(mm)。

C.2.9　临界荷载区域应按最不利荷载作用于板角时，由夹角为90°的荷载区域半径所形成的1/4圆形区域确定[图C.2.9(a)]。

板中荷载区域应按以最不利荷载作用处为圆心，荷载区域半径所形成的圆形区域确定[图C.2.9(b)]。



（a）临界荷载区域　　　　（b）板中荷载区域

图 C. 2. 9　荷载区域

R_{omax}—荷载区域半径(mm)；S_o—位于多个荷载计算中心最不利荷载(kN/m²)；S_i—位于荷载区域内的任一当量圆形荷载(kN/m²)；S_{i+1}—位于荷载区域内的任一当量圆形荷载(kN/m²)；R_i—S_o 至 S_i 的距离(mm)。

C. 2. 10　荷载影响角(图 C. 2. 10)，可按下列公式计算：

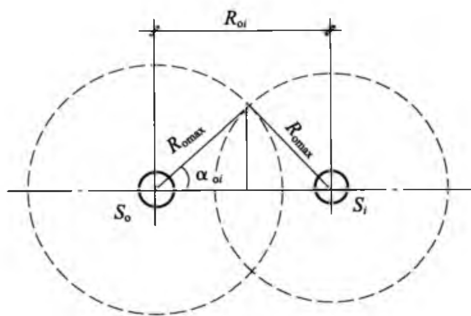


图 C. 2. 10　荷载影响角示意

R_{omax}—荷载区域半径(mm)；S_o—位于多个荷载计算中心最不利荷载(kN/m²)；S_i—位于荷载区域内的任一当量圆形荷载(kN/m²)；α_{oi}—荷载影响角；R_{oi}—S_o 至 S_i 的距离(mm)。

$$\alpha_{oi}=\arccos\frac{R_{oi}}{2R_{omax}} \quad \text{(C. 2. 10-1)}$$

$$2r_j<R_{oi}\leqslant 2R_{omax} \quad \text{(C. 2. 10-2)}$$

式中：R_{0i}——S_0 至 S_i 的距离。

C.3 垫层厚度计算

C.3.1 缩缝为平头缝构造的混凝土垫层，单个圆形或当量圆形荷载作用下按承载能力极限状态设计时，其厚度应按下式计算：

$$h=\sqrt{\frac{\gamma_0 k_c S}{14.24\times(\beta\cdot r_j+0.36)f_t}} \tag{C.3.1}$$

式中：h——垫层厚度(mm)，分别为 h_0、h_i、h_{i+1}……；

γ_0——重要性系数，按本规范表 C.1.3 的规定确定；

k_c——荷载区域系数；$k_c=2.0$；

f_t——混凝土抗拉强度设计值，按本规范表 C.1.4 的规定确定；

β——综合刚度系数，按本规范表 C.1.6 的规定确定。

C.3.2 缩缝为平头缝构造的混凝土垫层，荷载作用于板中时，其厚度计算应符合下列规定：

1 满足抗裂度要求时，应按下式计算：

$$h_f=\sqrt{\frac{\gamma_0 k_c S_S}{4.04\times\left(\frac{r_j}{L}+0.82\right)f_t}} \tag{C.3.2}$$

式中：h_f——混凝土垫层满足抗裂度要求的厚度(mm)；

k_c——荷载区域系数，$k_c=1.0$。

2 满足极限承载能力要求时，应按本规范公式 C.3.1 计算。

C.3.3 混凝土垫层，当圆形或当量圆形荷载计算半径与相对刚度半径比值小于或等于 0.2 时，应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 进行附加冲切验算。

本规范用词说明

1　为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1)表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用"必须"，反面词采用"严禁"；

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用"应"，反面词采用"不应"或"不得"；

3)表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用"宜"，反面词采用"不宜"；

4)表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用"可"。

2　条文中指明应按其他有关标准执行的写法为："应符合……的规定"或"应按……执行"。

引用标准名录

《建筑地基基础设计规范》GB 50007
《混凝土结构设计规范》GB 50010
《湿陷性黄土地区建筑规范》GB 50025
《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046
《洁净厂房设计规范》GB 50073
《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082
《电子信息系统机房设计规范》GB 50174
《公共建筑节能设计标准》GB 50189
《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325
《医药工业洁净厂房设计规范》GB 50457
《无障碍设计规范》GB 50763
《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
《辐射供暖供冷技术规程》JGJ 142

中华人民共和国国家标准

建筑地面设计规范

GB 50037-2013

条 文 说 明

修 订 说 明

《建筑地面设计规范》GB 50037—2013，经住房城乡建设部2013年9月6日以第152号公告批准发布。

本规范是在《建筑地面设计规范》50037—96的基础上修订而成的，上一版的主编单位是机械工业部第二设计研究院，参编单位是中国兵器工业第五设计研究院、电子工业部第十设计研究院、机械工业部第五设计研究院、华东建筑设计院、上海建筑科学研究所、江苏省建筑工程局、同济大学，主要起草人：钱世楷、陆文英、施少连、史昭福、笪致远、缪世棻、张思浩、琚长征、范守中、张桦、黄影虹、朱鹤鸣、熊杰民、申屠龙美、蒋大骅。

本次修订的主要内容为：

1. 取消将地面划分为工业建筑地面和民用建筑地面的提法，强调建筑地面的使用功能只与使用环境和使用要求有直接关系；

2. 重点强调地面使用安全，强化了公共建筑、公共区域地面的防滑及日常维护和管理的要求，对不发火花地面和有特殊要求的地面做了明确的规定；

3. 对地面材料和构造作了修改和调整，增加了适用的新型材料内容；

4. 对混凝土垫层的强度等级及垫层最小厚度予以提高，对其他材料作垫层时的配合比也做了合理调整；

5. 强调对地基处理的质量标准和要求，提高压实系数，其他有关的技术参数也有相应的明确规定；

6. 补充规定地面的基本构造层次，其他层次则按实际需要设置。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本

规范时能正确理解和执行条文规定，《建筑地面设计规范》修订组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明。对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握本规范有关规定的参考。

目　次

1 总　　则

1.0.1 本条提出了建筑地面设计时必须遵循的原则。原规范本条内有满足生产特征的要求，明确是针对工业建筑而言，考虑到一般民用建筑地面不存在生产特征，而且在建筑工程的建筑功能和使用要求中已能体现工业与民用建筑的特性表征，本次修订时将生产特征删去。根据科学发展观的指导方针，增加了保护环境与确保质量的要求，使设计遵循的原则更加全面。

1.0.2 本规范的适用范围与原规范第1.0.2条规定基本一致，即工业建筑指机械、电子、电器、电力、轻工、纺织、建材和一般性化工等大、中、小型企业的生产厂房、泵站和仓库等；民用建筑指居住、商业、文教、体育和卫生等设施的建筑。

1.0.3 建筑地面工程需要的材料用量较大，充分利用地方材料与再生资源，相对比较节约，且体现了协调发展与可持续发展的原则。原条文中的工业废料属于再生资源范围，节约木材、水泥、钢材和贵重材料问题在第1.0.1条的设计原则中已明确要求经济合理，故本条着重提出设计应根据工程特征（也包括工业建筑的生产特征），因地制宜，区别对待，与第1.0.1条呼应，并将再生资源明确列入，指导设计人员在设计中重视调查研究和综合分析比较等工作。

1.0.4 材料和施工质量，是保证地面工程质量的关键。为了保证地面工程质量，凡原材料和制成品的质量要求，施工配合比、材料试验和检验方法，施工操作程序等，均应符合现行国家和行业的有关标准、规范的规定。故本规范规定地面设计，除应符合本规范的要求外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

3 地 面 类 型

3.1 基 本 规 定

3.1.1 地面选择何种地面类型需从两个方面考虑:一是在满足不同的主要建筑功能和使用要求的条件下,尽量减少地面的构造类型;二是具体工程采用不同的地面类型在技术经济上有明显的优越性时,需区别对待,不宜单纯强调减少地面类型。因此,本规范的规定强调全面考虑综合比较确定。

3.1.5 建筑物的底层地面,原规范为一般应高出室外地面至少150mm,但在实际工程中也有低于150mm的,故本次修订时,将“应”改为“宜”。当有生产、使用的特殊要求或建筑物预期有较大沉降量等其他原因时,应适当增大室内外高差。

3.1.7 有水或非腐蚀性液体经常浸湿的地面,如:食品、造纸、印染、选矿、水泥等工业建筑中,居住和公共建筑中的卫生间、浴室、厨房等部位,地面上经常有水作用。当水质无腐蚀性介质时,地面多数采用混凝土、水泥砂浆或防滑地砖等,并应设置隔离层。隔离层材料可采用防水卷材、防水涂料类、防水砂浆等防水材料。有防滑要求时不应使用光滑面层。

采用装配式钢筋混凝土楼板,因其整体性较差,板缝较多,故要设置配筋混凝土整浇层。在水和非腐蚀性液体流淌状况下,即使板面上做了结构整浇层仍应设置隔离层。

3.1.8 当生产和使用要求面层裂缝控制等级按现行《混凝土结构设计规范》GB 50010的有关规定控制等级为一级时,应严格控制裂缝。

3.1.11 因设备安装和地面沟、管等因素,对混凝土地面可作二次施工。

3.1.12 建筑地面面层类型本次修订明确为依照不同面层材料分类。通常选用面层材料时，已考虑建筑功能、使用要求和技术经济条件，故建筑地面面层类型按面层材料来分类较为妥当。采用网络地板时，应根据相应产品要求留出网络地板布线需要的面层空间高度。

3.1.14 以水泥为胶结料的结合层材料掺入适量的化学胶(浆)材料可改善结合性能，且可节约水泥。铸铁面层上灼热物体温度超过800℃时，1∶2水泥砂浆在高温作用下性能降低，不宜采用。

3.1.15 填充层一般用于楼板地面，选用自重轻的材料作填充层，但又要具有一定强度，这样可减轻楼板结构的负荷，又能形成平整坚实的表面。其填充层材料的密度宜小于900kg/m³，但不宜小于500kg/m³。

3.1.16 找平层本身对材料强度要求不高。为节约工程造价，可用水泥砂浆和强度等级低的细石混凝土。

3.2 常用建筑地面

3.2.1、3.2.2 经常有大量人员走动和轮椅、小型推车行驶的地面及公共场所，如火车站、码头、机场和长途汽车站等建筑物的公共空间地面，要求地面面层材料具有防滑性能及足够的强度和耐磨性；同时为避免在密集人流行进时绊倒、滑倒的伤害事故出现，尤其是防止残疾人、老年人和儿童滑倒，要求地面面层必须平整、防滑、耐磨，避免出现较大的缝隙，特别是防滑问题，应引起重视。

经常有大量人员走动或残疾人、老年人、儿童活动及轮椅、小型推车行驶的地面，其面层如不注意防滑要求，极易发生人员滑倒事故，轻则摔痛、受伤，严重时甚至危及生命安全，设计人员应高度重视。随着我国经济的发展和人民生活水平的提高，各种高档装修材料不断翻新，公共场所如酒店、宾馆、商场、医院、影剧院、车站及候机楼等的门厅、走道等，经常使用一些光面建材来铺设地面，

一遇雨雪或水，给行人尤其残疾人、老年人、儿童的出入行走带来极大不便，稍有不慎，便可能滑跌、摔倒，发生人员伤害事故。此类事件屡屡发生，已引起社会各界广泛关注。同时地面防滑的问题也需要在管理上和使用中高度注意。设计时应充分重视，针对这些地面的特点，选择适宜的防滑建材或采取有效措施，减少人员滑倒事件的发生。

上述两条为强制性条文，必须严格执行。

3.2.3 环境有安静要求的室内地面，如民用建筑中各种阅览室、视听室等空间的地面，使用地毯、聚氯乙烯和橡胶等柔性地面面层材料，能有效地降低走路的脚步声，减少环境噪声。

3.2.4 供儿童及老年人公共活动的场所地面，指幼儿园、托儿所、少年宫、老年之家和敬老院等经常活动的房间，如活动室、娱乐室和卧室等。儿童许多活动席地进行，地面面层材料的导热系数过大，身体与地面接触时会感到冰冷，时间久了不利于儿童身体健康。此外，暖性地面材料一般略有弹性或柔性，儿童意外跌倒时能起有效的缓冲和保护作用。

老年人受到身体状况的限制，腿脚血液循环缓慢，尤其是冬季地面过冷，会使下肢体温下降，腿脚麻木，许多人还有可能会腿关节酸痛。因此要求老年人公共活动的主要房间地面应是暖性面层。地毯不宜用于儿童、老年人公共活动地方，故本次修订时取消，增加了目前使用较多的强化复合木地板及塑胶地板的内容。

3.2.5 地毯是一种比较高档的地面铺设材料，产品种类较多，运用范围较广，但是不同纤维组织和编织方式，适用的地面也不尽相同。经常有人员走动的地面，要求耐磨性能较好。绒毛密度低、绒毛较松的地毯，整体强度低，容易脱落，并且不易保持清洁，灰尘或污物等往往深入地毯根部，易损坏地毯，缩短其使用寿命。在各种地毯类型中，化纤尼龙地毯坚韧、耐磨性能好，又容易去污，但须避免有害物质对人体的影响。

有特殊要求的用房，如精密仪器设备用房和实验室等，需避免

静电干扰。此外，一般防火要求很高的用房，地毯必须阻燃，经过防静电处理，避免静电放电自燃。环境潮湿时，需要选用防霉蛀的地毯。

3.2.6 目前社会上营业性和娱乐性舞厅中，以交谊舞和迪斯科为主。交谊舞舞步比较平缓，步伐以滑行和弧行为主，要求地面面层光滑，使舞步更加轻盈自如，地面略带弹性更能体现舞者的节奏感。迪斯科节奏性强，强劲有力，动作力度大，对地面有一定的撞击力，要求地面有较高的强度。原舞池、迪斯科舞池名称修改为舞厅、娱乐场所。新增加玻璃板面层材料，玻璃板即地板玻璃必须采用夹层玻璃，当采用点支承地板玻璃时，必须采用钢化夹层玻璃，且夹层胶片厚度不应小于0.76mm，钢化玻璃应进行均质处理。同时尚应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113的有关规定。

3.2.7 餐厅、食堂、酒吧或咖啡厅等饮食空间需要保持清洁卫生的室内环境，地面的清洁卫生是一个主要方面。首先，应保持空气的洁净，要求地面面层不起尘、不积尘，以免人员走动时扬起灰尘，需选用一些耐磨的地面面层材料；其次，饮食空间地面经常会溅污上各种油污，清洁工作往往比较繁重，因此，地面面层应选用易清洗和耐粘污的材料。

3.2.8 室内体育运动场地地面一般指在室内进行的篮球、排球、羽毛球、乒乓球、手球和体操等运动场地地面，不包括有特殊要求的室内冰场、跑马场等运动场地地面。运动员在运动中常有跌倒、翻滚的情况出现，为保护运动员避免受伤，地面材料不应太硬，应有适当的缓冲；另外，运动中常要做各种弹跳动作，地面略带弹性，有利于运动员水平的发挥，保护关节。排练厅和表演舞厅对地面要求同上。新增加聚氨酯橡胶复合面层和运动橡胶面层材料。聚氨酯橡胶复合面层由发泡层、网格布等多种材料组成且具有防滑、耐磨、弹性等特点，适用于排球、羽毛球、手球、乒乓球、网球的运动场地。运动橡胶面层还适用于壁球的运动场地。

旱冰运动所使用的旱冰鞋，其轮子一般用硬胶木或铁制成，硬度很高。滑旱冰时，旱冰鞋轮子对地面的撞击力和摩擦力较大，一般地面材料难以经得起长期的撞击和磨损，因此地面面层必须坚硬耐磨。此外，旱冰场是靠轮子在地面上滚动滑行，要求地面光滑，尽量降低摩擦系数，地面上任何起伏不平或缝隙都将增加阻力，影响正常滑行。

3.2.9 纸质品及珍藏物品的存放对库房有较高的环境要求，地面应不起尘，容易保持清洁。如果地面容易积灰或容易磨损起灰，人员走动或空气流动时，会泛带灰土，地面不易保持清洁，泛起的灰土积落在存放的物品上，会损坏物品，故宜采用木地板、塑胶地板、水磨石等不起尘、易清洗的面层。

物品保护需要保持适当的环境温湿度，当温度为 20℃，湿度为 80％时，细菌容易繁殖，易生虫害。因此底层地面应考虑防止潮湿和结露，避免产生高湿度环境。装有精密或贵重仪器设备的房间需要洁净和良好保护的环境，以确保仪器设备的维护和正常运行。地面起尘，空气中含尘量高，会影响精密仪器的精度及使用寿命。因此，要求选用不起尘、易清洁的地面面层材料。

水磨石地面硬度高，物品跌落时容易损伤，因此宜在仪器设备周围局部铺设柔性材料。长期储存易潮物品的仓库地面应注意建筑地面防潮结露，防止地下潮气和毛细水的渗透。对于防止地表面结露现象的问题，主要依靠控制与调节室内空气的温、湿度来解决。

据调查，仓库建筑地面防潮措施，主要取决于堆放物品的性质、贮存时间和地基土壤的潮湿状况等因素，三者既互相结合，又互相影响。如长期贮存易潮物品时，我国南方地区，一般需采用防潮地面；而北方地区，如物品存放时间不同，对地面的防潮要求不高。因此，对地面是否需要采取防潮措施，必须综合各项因素并结合当地实践经验进行分析确定。

3.2.10 新增加的采暖要求的地面，可选用热源为低温热水的地

面辐射供暖，其特点是采暖用热水管以盘管形式埋设于楼地面内，管材可选用铝塑复合管、聚丁烯管、交联聚乙烯管、无规共聚聚丙乙烯管等材料。采暖地面的面层一般选用可节省能耗、散热较好、厚度较小的材料，其热阻值宜小于 0.05m^2·K/W，如地砖、水泥砂浆、薄型木板、强化复合木地板等。面层应适当分格。填充层一般为 60mm 厚 C20 细石混凝土，其内埋设加热水管及两层低碳钢丝网，上层网系防止地面开裂，下层网系固定加热水管，采用绑扎或专用卡具。绝热层宜选用不燃材料和难燃材料，当绝热层为聚苯乙烯泡沫板时，要求其密度大于 20kg/m^3，导热系数不大于 0.05W/m·K，压缩强度大于 100kPa，吸水率不大于 4%，氧指数大于或等于 32 达 B1 级，在绝热层上面敷设一层 0.2mm 厚真空镀铝聚酯薄膜，绝热层下面为楼板时，宜设防潮层，与土壤相邻的应设置防潮层。当地面面积超过 30m^2或边长超过 6m 时，填充层应设置间距不大于 6m、宽度不小于 8mm 的伸缩缝，缝内填弹性膨胀材料，与墙、柱的交接处留缝 10mm～20mm 宜填充软质闭孔泡沫材料；当用于潮湿地段或房间如卫生间、洗衣间、游泳池等，应在填充层上部设置隔离层。

3.3 清洁、洁净、防尘和防菌地面

3.3.1 有清洁使用要求的地面，宜采用经处理后不起尘的水泥类面层，包括水泥砂浆、细石混凝土表面涂刷涂料，或混凝土内添加其他骨料或填料而形成的地面面层做法。例如，水泥自流平地面由水泥基胶凝材料、细骨料、填料及添加剂等组成，与水搅拌后具有流动性或稍加辅助铺摊就能流动找平，施工快、耐磨、无缝超平、防火等级 A 级，且可设计多种外观颜色，目前已广泛应用。

现浇水磨石为湿作业、费工，但取材容易，工艺成熟，成本相对低廉。水磨石面层虽坚硬，但不起尘，易清洁，并具有一定防静电作用，且能满足一定的空气洁净度要求，一般仍可采用。

有清洁和弹性等使用要求的地面，须避免由于地面起尘而影响加

工精度、设备使用寿命、产品质量或人们正常居住、工作、生产环境。

自流平类材料面层是目前一种较新、常用的地面装饰工艺，包括不同材料和种类，如环氧树脂自流平、聚氨酯自流平等，其防火性能应符合有关规范要求。自流平材料，分溶剂型、无溶剂型和水性三大类。从材料综合性能分析一般有机材料优于无机材料的性能，但防火性能无机型优于有机型。树脂自流平涂料，在施工中有一定的流展性，干燥后没有施工痕迹，整体无缝，不积灰尘，易清洁，适用于有清洁要求的地面及轻度防腐、防静电场所。目前环氧防静电自流平地面、无溶剂聚氨酯自流平地面、耐磨环氧地面，均已广泛应用。

有清洁要求的底层地面设置防潮层可防止地下水毛细渗透造成底层潮湿使面层起鼓、脱落或粘结力降低。尤其在高清洁要求的地面的房间对湿度有控制要求时，设置防潮层对提高地面工程可靠性至关重要。

3.3.2 有空气洁净度等级要求的建筑地面，其面层要求耐磨是为减少发尘量和微粒积聚，但难以定量控制，只能定性要求。

面层材料要求有弹性与较低的导热系数是为了增加工作人员脚部舒适感，避免眩光是为了在密闭的空间改善环境增加视觉舒适感。

面层材料的光反射系数为 0.15～0.35 是希望地面观感雅致柔和，与室内墙面、顶棚色彩协调，避免引起疲劳。

3.3.3 有空气洁净度等级要求的地面，规定不宜设变形缝，主要是从保障工作及生产环境要求考虑的。且缝隙密闭措施施工复杂，增加维修难度并影响工艺生产要求。

3.3.4 架空活动地板、架空送回风活动地板用于有较高清洁要求的建筑地面，其架空层下地面应选用不起尘的面层材料，当有空气洁净度要求架空层作为空调送回风时，应有保温、防水措施。保温层的设置是为防止相邻下层使用空间可能由于温差而产生的地面结露。

3.4 防静电地面

3.4.1 物体产生静电后，带电体附近有静电场而产生力学现象、放电现象、静电感应现象，从而引起生产障碍、爆炸或火灾。因此生产或使用过程中有防静电要求的地面，应采用导静电面层并设置导电泄放设施和接地连接。

3.5 耐磨和耐撞击地面

3.5.1～3.5.4 耐磨、耐撞击地面是一般生产性建筑较普遍采用的地面类型，本规范仍按使用中产生磨损和撞击程度的不同情况，分别作了相应规定。

近年来，随着工程项目的需要和建材市场的开放，国内也相继引进或研制了多种新型耐磨和耐撞击地面材料，如用于混凝土地面表面撒铺或浸渍的硬化剂、各种树脂砂浆、树脂涂料以及混凝土密封固化剂、钢纤维混凝土面层等，并在工程实践中广泛应用。因此，耐磨和耐撞击地面面层材料的选择，既有传统的材料和做法，又有新的材料和做法，本规范不一一列举。要求设计者遵照规范所制定的原则，在工程实践中积极采用新材料、新技术，并不断总结经验，推动我国建筑技术的进步。

3.5.5 机床在加工过程中，毛坯、金属切削屑及工件等对地面有撞击、磨损等机械作用，因此要求地面面层材料具有足够的强度和硬度；同时，普通金属切削机床在运转过程中，尚有机油滴落，并出现渗透现象，因此要求地面面层材料除具有足够的强度和硬度外，还需具有一定的密实性和抗渗性。

3.5.6 气垫运输是一种先进的运输工具，国内外已普遍采用，为了以最少的空气消耗达到最高的搬运性能，地面面层不应有松散透气的孔隙及过大的起伏不平，也不宜有连续长坡。地面坡度会产生下滑力，增大运输阻力，故应加以限制。

对地面平整度的要求，目的是使产生的水平分力最小，有利于

气垫运输。

3.6 防腐蚀地面

3.6.1～3.6.3 防腐蚀地面的设计，要综合考虑腐蚀性介质的作用、物理机械作用以及技术经济条件等因素。

腐蚀性介质的品种、浓度、温度、作用量等是设计的重要依据。

地面耐腐蚀材料的选用，要根据腐蚀性介质作用的条件，各种不同介质作用下的耐腐蚀材料性能和技术经济条件，分别采用不同的材料。选用这些材料时，尚应满足温度、物理机械等作用的要求。

各种面层材料都具有各自的特点。水玻璃混凝土具有耐酸性好、机械强度高、可耐较高温度的优点，但不耐氢氟酸、不耐碱性介质，抗渗性较差；树脂类材料具有耐中等浓度的酸、耐碱、抗渗性好、强度高等优点，但不耐浓的氧化性酸、不耐高温。

地面的面层材料，除受到腐蚀性介质作用外，还可能受到各种物理作用。面层材料除应满足耐腐蚀性外，还要满足冲击强度、耐磨性、耐候性和耐温性等多方面的要求。因此，设计者要根据腐蚀性介质的性质、地面使用等条件，扬长避短，正确选择面层材料。

3.6.5 地面设置坡向地漏和排水沟的坡度，以便迅速排除腐蚀性介质，防止积聚。经过长期实践，楼层地面坡度大于或等于1%，底层地面坡度大于或等于2%是比较适宜的，但不宜过大，否则会增加找坡的结构荷载，也不便于人的活动。

3.6.6 为了防止地面腐蚀性液体对墙面和柱根部的腐蚀，地面与墙、柱交接处均需设置踢脚板，其高度应根据液体可能滴溅的高度确定，但不宜小于250mm。对于有特殊要求的墙面和柱面可设置耐腐蚀墙裙。

3.6.7 耐酸砖的尺寸较小，一般采用挤浆铺砌法施工，不推荐结合层材料与灰缝材料不同的“勾缝”法施工。耐酸石材的尺寸较大，当灰缝材料为树脂胶泥时，为了节约费用，结合层可采用较便

宜的水玻璃类材料或聚合物水泥砂浆等材料。

3.6.8 地面隔离层可提高地面的抗渗能力，弥补面层的不足，从整体上提高防腐蚀地面工程的可靠性。水玻璃混凝土面层和采用水玻璃胶泥或砂浆作结合层的块材面层，由于抗渗性较差，而且钠水玻璃材料不能与混凝土直接接触，所以应设隔离层。

3.6.9 当面层厚度小于30mm，且结合层为刚性材料时，隔离层不应选用柔性材料，否则当地面受到重力冲击时，易造成板块接缝开裂。

3.6.11 由于水泥砂浆抹面容易产生裂缝、裂纹和脱层等缺陷，所以树脂砂浆、树脂细石混凝土和涂料等整体面层的找平层材料应采用强度等级不低于C25的细石混凝土。

3.6.12 有腐蚀性介质作用的底层地面，其垫层应比一般地面垫层要求高。混凝土垫层质量的好坏，直接影响到耐腐蚀面层的使用效果。因此，规定底层防腐蚀地面的混凝土垫层的强度等级不宜低于C20，厚度不宜小于120mm，确保混凝土垫层的必要强度、刚度及耐腐蚀性。

树脂砂浆、树脂自流平涂料等整体面层，常常会发生起壳现象，这与地下水的毛细渗透作用有关，所以要求垫层的混凝土等级不宜低于C25，厚度不宜小于200mm，并采取防潮或防水措施。

当基土为软弱土层时，易产生不均匀沉降以致破坏耐腐蚀面层，故规定此种情况下，应在垫层内配置钢筋网。对于基土为特别软弱土层的要做加强处理。

3.6.14 地面变形缝是防腐蚀的薄弱环节，腐蚀性介质极易在此处渗漏造成腐蚀，故应作严密的防渗漏处理。一般在缝底设置能变形的伸缩片，其上嵌入耐腐蚀、有弹性且粘结性能好的材料。嵌缝材料可采用氯磺化聚乙烯胶泥和聚氨酯密封膏等。伸缩片也有可能接触腐蚀性介质，因此也应选用耐腐蚀的材料。

3.7 防油渗地面

3.7.1～3.7.4 在各类机械加工或清洗车间的地面上积聚大量油污的现象非常普遍。楼层地面的渗漏油现象会直接影响结构层的强度。

防油渗隔离层的设置是在总结近年来实践经验的基础上提出的。应当说防油渗混凝土作为主要防渗层具有比普通密实混凝土高出1倍～2倍的抗渗性能，基本上能满足正常使用要求。但考虑到机油的品种、数量、机械振动作用的影响以及结构整体性和施工条件等因素，设置防渗油隔离层是十分有效的措施。

本规范规定在一定条件下可采用具有耐磨防油性能的涂料面层，适用于油量少，机械磨损作用弱的场地。

地面裂缝必须严格控制。浇筑混凝土时应分仓设缝，施工中还应保证按规定的操作程序及设计要求进行，否则难以达到防油渗要求。

3.7.5 防油渗混凝土、防油渗胶泥的技术指标应符合有关专门规定，以确保工程质量。防油渗混凝土配合比和复合添加剂等材料，需经试验确定。

3.8 其 他 地 面

3.8.1 本条主要针对地面结露。一般说来，地面结露现象应从控制室内空气的温、湿度来解决，事实上与地面面层材料的选用也有关系。因此本条首先强调气候湿热地区非空调建筑的底层地面，其次对选材上作了原则性规定。

3.8.2 地面离人体最近最直接。由于设计考虑不周，在采暖房间里脚部受冻的情况时有发生，究其原因系没有采取必要的保温措施。架空或悬挑部分的楼层地面因直接与大气接触，悬殊的温差使地板热量无法积聚，故要采取局部保温措施。对底层地面沿外墙部位采取保温措施，东北地区比较重视，在外墙的内外两侧均采

取保温措施。原规范定为0.5m～1.0m范围内，本次修改考虑到严寒地区室外散水已做防冻胀措施，有一定保温作用，故本规定仅为外墙内侧1.0m范围内采取保温措施。

3.8.4 根据一些设计单位的建议，参考国内外有关资料，条文中适当增加耐热地面的可选种类。对于承受高温作用同时有平整要求的地面，实际上采用砂铺普通烧结砖或块石、耐热混凝土地面均可承受一定范围内的温度作用。砂铺普通烧结砖地面允许受热300℃以下，砂铺块石地面允许受热500℃以下。因此，根据地面使用中可能受到温度作用的不同程度，分别采用耐热混凝土、砂铺块石、砂铺普通烧结砖面层代替昂贵的铸铁板面层。

对于耐热混凝土，我国尚缺乏系统应用经验，使用前应取得混凝土材料的破坏温度及高温下的残余强度以满足使用要求的验证。

3.8.5 本条为强制性条文，必须严格执行。现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016规定：散发较空气重的可燃气体、可燃蒸汽的甲类厂房以及有粉尘、纤维爆炸危险的乙类厂房，应采用不发生火花的地面。其对是否采用不发生火花地面的界限已作明确规定。

有关资料表明，地面由于受重物坠落、铁质工具或搬动机器时的撞击、摩擦所产生的火花是发生灾害事故的原因之一，因此需在一定范围内设置不发生火花地面。

3.8.6 不发生火花地面的面层种类较多，如粒径不大于2mm的黏土、铁钉不外露的木板、聚氯乙烯饭、橡胶软板和以不发生火花的石料制成的块石、混凝土、水泥砂浆、水磨石以及沥青砂浆、沥青混凝土等，其中有机材料（如聚氯乙烯、沥青等），虽属不发生火花面层材料，但使用时有静电问题，需相应采取防静电措施。根据取材难易、技术经济等综合因素，本规范推荐使用不发生火花的细石混凝土、水泥砂浆、水磨石等水泥类面层，但要求骨料为不发生火花者，并经试验确定。骨料不发生火花试验方法可按现行国家标

准《建筑地面工程施工质量验收规范》GB 50209 的有关规定执行。

3.8.7 有毒材料和散发异味的材料，均影响到食物、食品或药物的质量、安全、卫生，直接影响人身健康和安全，故规定严禁采用。本条为强制性条文，必须严格执行。

3.8.8 对在生产过程中使用汞的地面采用致密的材料做成无缝地面是很有必要的，但要真正做到“致密无缝”并不容易，因此，对地面汞的污染应予以足够重视。

金属汞在常温下为液体，由于具有比重大、导电性好、沸点高等特点，被广泛应用于工业及各类实验装置和仪表。在生产和操作过程中经常发生汞液溅落在工作台或地面上。一方面汞的流失是个浪费，另一方面它是一种容易挥发的剧毒物质。汞在常温下可蒸发，并随温度升高而加剧，室温从 25℃升到 30℃时汞的浓度就加倍。少量汞掉在地上，通过紫外线和荧光屏可以观察到类似点燃香烟的冒烟现象。汞蒸气主要经过呼吸道及皮肤侵入人体，工人如经常工作在超过最高容许浓度环境中或长期接触，可引起慢性汞中毒，严重时可导致死亡。

地面对汞的吸附及其后不断蒸发，是造成车间空气中汞浓度较高的主要原因之一。汞易形成小滴钻入地面的缝隙，流散在地面上的汞滴如不及时清洗，因其比重大，也易渗透到地面材料的微孔中储存起来，成为面积很广的蒸发源；汞滴再被鞋底及运输工具摩擦使污染范围更广，蒸发也随表面积的增大而加快。因此，地面设计应针对上述问题采取必要而有效的措施。

地面面层材料与汞吸附情况关系极大，选用不吸附或少吸附汞的地面材料，可减弱地面对汞的吸附，再加上及时清洗可减少室内空气中含汞量并使其达到国家现行标准。迄今，尚无可以满足防汞要求的很理想的地面材料，近年来在实际应用中较行之有效的首推涂料地面和软聚氯乙烯板、环氧树脂玻璃钢地面。涂料地面，即在水泥基层上直接涂刷涂料，尚能满足一般防汞要求，其性能及清洗、施工、价格等方面优点很多，但耐磨性能不能令人满意，

应尽量采用耐磨性能高的地面涂料。软聚氯乙烯板虽然接缝焊接较难平整,缝处易积储流散汞,但因材料供应方便、在施工质量有保证的情况下与环氧树脂玻璃钢一样是较理想的选材。

采用合理的构造形式十分重要,目的是便于冲洗、回收,可及时排除存在地面的汞珠。

4 地面的垫层

4.2 地面垫层的要求

4.2.1～4.2.3 地面垫层的厚度和材料要求，应综合考虑各种因素。需经计算确定混凝土垫层的厚度，应根据地面主要荷载大小、支承面的数量、间距及几何形状，进行计算确定。根据调查和实用性原则，将正常使用条件下的地面主要荷载分为大面积密集堆料、无机床基础的普通金属切削机床和无轨运输车辆三类。起重机吨位的大小与地面荷载无直接关系，但客观上存在某种联系，一般起重机的吨位越大，对地面垫层要求越高，地面垫层的厚度越厚。上述几种荷载类型情况下，在满足填土压实系数大于或等于 0.94 时，结合混凝土强度等级的不同，一般未经计算确定的混凝土垫层厚度可按附录 B 选用。

混凝土垫层厚度是否需经计算确定，因涉及因素较多，过去和现在都难于具体规定其界限，设计时应综合考虑使用要求、荷载大小、地基情况、技术经济条件等因素，计算时最好采用不同方法进行比较。

4.2.4 基土的冻胀程度取决于气温、土壤类别及其潮湿状况。

用于防冻胀的材料很多，如砂、砂卵石、碎石、煤矸石、浮石、碎砖、贝壳、炉渣、矿渣、陶粒、灰土及炉渣石灰土等，凡是水稳性和冰冻稳定性好的材料都可以用，有封闭孔隙的材料则更好。本规范列出了比较成熟的中粗砂、砂卵石、炉渣、炉渣石灰土等材料，但炉渣的颗粒大小亦有一定要求。据某市筑路的经验，直径小于 2mm 的细炉渣不宜大于 30％。炉渣石灰土作防冻胀材料，公路方面已有很成熟的经验。它不仅水稳性和冰冻稳定性较好，而且具有隔热性能和一定的后期强度。此外，砂卵石也有成熟的经验。为保

证工程质量,本条还对炉渣石灰土规定了相应的技术条件。碎石、矿渣地面本身就是理想的防冻胀层,只有在混凝土垫层下才需加设防冻胀层。

5 地面的地基

5.0.1 地面下地基的一般要求，针对地基土的性质，对地面下基土层不论是原状土或填土都必须达到均匀密实的要求，只有这样才能避免因基土的不均匀沉降而导致地面下沉、起鼓、开裂等现象。

对于淤泥、淤泥质土、冲填土、杂填土以及其他高压缩性土层均属软弱地基，其变形特征是沉降量大、沉降差异大、沉降速度大和沉降延续时间长。如在其上直接铺设地面，设计时必须考虑可能造成的危害。应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定，根据不同情况采取换土、机械压夯及其他人工地基等措施加固处理后，方可铺设地面。为此需注意下列两点：

(1)当地基承载力很弱，处理难度和费用较大时，应进行技术经济比较，经过结构计算，选用地基处理或结构楼板柱下地基的设计方法，确保使用安全，技术经济合理。

(2)地基的设计和处理方案，应由有关专业设计人员密切配合，共同商定。

5.0.2 本条主要目的在于提醒设计人员进行地面设计时注意场地土的基土情况，在平整场地前提出压实填土的质量要求，以及参与对地面基土层的施工验收工作，即根据建筑物所在场地和地面设计类型，对回填土料的选择和压实要求、技术标准等进行质量控制，配合施工提出特殊的、附加的规定。实践表明，基土层质量不符要求而地面铺筑在即的情况时有发生，所以提出这样的要求是很有必要的。

5.0.3 地基处理的方法很多，应结合各种实际情况，采用技术经

济均为合理的做法。本条强调，应处理达标并经验收合格后，才能作为地面的地基。

5.0.4 本条提出了填土应选用的土类，同时规定了不得使用的某些土料。不得使用的土料主要是因其变形过大，压不密实，会引起地面沉陷过剧。据调查，填土未按施工质量及验收规范分层检查，或使用过湿土、有机物含量超标的土，填土后质量达不到要求的现象较为普遍，会直接影响地面工程质量与进度而造成更大的经济损失。

5.0.5 调查表明，直接受大气影响的地面，如室外地面、散水、明沟、散水带明沟和台阶、入口坡道等，尤其是填土地基极易引起沉降、开裂。为了保证工程质量，本规范规定宜在混凝土垫层下铺设砂、矿渣、炉渣、灰土等水稳性较好的材料予以加强。

5.0.6 本条引用现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007的有关规定，考虑到大面积地面荷载对基土层可能产生的不均匀沉降以及由此对房屋上部结构产生的不利影响，提醒设计人员重视。

6 地面的构造

6.0.1 本条规定地面的基本构造层次，而其他层次则按需要设置。填充层主要针对楼层地面遇有暗敷管线、排水找坡、保温和隔声等使用要求设置。

6.0.2 地面变形缝包括沉降缝、伸缩缝、防震缝。变形缝设在排水坡的分水线处。不得将变形缝通过有液体流经或聚集的部位，目的是防止流水倒灌缝内使填缝材料破坏。

6.0.3 缩缝是为防止混凝土垫层在水化过程中或气温降低时产生不规则裂缝而设置的。调查表明，分缝间距过大或未分缝的混凝土地面，多有不规则的收缩裂缝。

纵向缩缝采用平头缝和企口缝，横向配以假缝，对目前地面设计中广泛应用的等厚板设计方案而言，不仅改善了边角受力性能，而且施工方便。

假缝是横向缩缝，其构造为上部有缝，下不贯通，目的是引导收缩裂缝集中于该处，断面下部晚些时间也可能开裂，但呈锯齿形且彼此紧贴，既可使承载力与纵向缩缝相当，又可避免边角起翘。施工毕，缝内用水泥砂浆（膨胀型砂浆更好）填嵌，以防垃圾进入。

缩缝的纵横向间距，又称地面板的分格大小。分格大既便于施工又可使相同面积内板边角薄弱环节相应减少，因此板的分格一般为6m×6m，也有6m×12m、9m×24m或12m×12m等大分格做法，但大于12m者，有时候会产生明显裂缝。根据公路刚性路面经验，纵向缩缝间距确定为3m～6m，横向缩缝（假缝）的间距一般为6m～12m。总之，缩缝间距在设计时可根据气候及施工条件掌握。

6.0.4 实践证明，缝的构造形式对板的承载能力影响很大。因

此，在构造上十分强调平头缝或企口缝的缝间必须彼此紧贴，不得设置任何隔离材料。这并非纯粹的构造问题，而与承载力密切相关，设计与施工时均应特别注意。

6.0.5 伸缝是防止混凝土垫层在气温升高时，由于混凝土伸长，在缩缝边缘产生挤碎或拱起现象而设置的伸胀缝。由于室外地面在气温变化时产生的温差易产生伸胀，故规定在室外地面需设置伸缝。伸缝的构造形式对受力极为不利，故规定应做构造处理，局部加强，缝内填耐候性能好的弹性密封材料。

6.0.6 建筑地面与主体结构一起浇筑不设缝连成一片，在大面积重荷载作用下，混凝土垫层下存在软弱下卧层时，容易引起地面下沉，影响地面正常使用，对主体结构也有影响，故设沉降缝与主体脱开。

6.0.7 混凝土垫层的缩缝间距越小，对防冻胀越有利，但缝多了对板的受力不利，施工麻烦，可能出现高低不平现象。经调查分析后规定缩缝间距不宜大于3m。垫层下虽然设置了防冻胀层，但仍有可能产生某些不均匀冻胀导致板与板之间产生错台现象，故纵向、横向缩缝均应采用平头缝，不应采用企口缝和假缝。

6.0.8 铺设在混凝土垫层上的面层分格缝，主要目的是防止面层材料因温度变化而产生不规则裂缝。

细石混凝土面层和混凝土垫层是同类材料，收缩是一致的，面层和垫层结合紧密共同作用，因此细石混凝土面层的分格缝应与混凝土垫层的缩缝对齐。

水磨石、水泥砂浆等面层的分格缝除了应与垫层的缩缝对齐外，还可根据具体设计缩小间距。从调查实例看，一般分格都为6m～12m，水磨石面层有1m×1m、2m×2m等分格，或设计成各种图案。

对防油渗面层分格缝的做法，实践表明是可行的。

6.0.9 排水沟或地漏的位置应避开人流及运输途径的位置。

6.0.10 排泄面积虽然较大，但排泄量比较小，或排泄量可以控

制，即排泄量和排泄时间上可以自由安排，亦即不定时的地面冲洗，采取扫、拖的办法帮助排泄时，可以仅在排水沟或地漏周围的一定范围内设置排泄坡面。

6.0.11 底层地面的坡面，如采用调整垫层厚度起坡，必然增加垫层混凝土的用量，而采用修正地基高度起坡，只是施工时增加些工作量而已。如果坡度较短，起坡量不大，增加垫层混凝土用量不多，为便于施工，也可调整垫层厚度起坡。

楼层地面的坡面，如果采用结构起坡，则增加楼面梁及楼面圈梁的复杂性，可采用调整找坡层或填充层的厚度起坡。如果坡面较长，采用调整找坡层或填充层的厚度，不仅增加了楼面自重，需相应提高楼板的承载力，而且楼板面下降较多，也会造成楼面梁及楼面圈梁的复杂性，宜采用结构起坡。

结构起坡在某种意义上是指楼板支承面为斜面支承，如框架横梁上表面的纵向做成坡面，可以在预制楼板安装前砌筑或浇筑完成，也可在浇筑横梁时一次完成，由设计掌握。

6.0.12 地面排泄坡面的坡度，整体面层或光滑的块材面层坡度，光滑面层为0.5％～1.5％；粗糙面层为1％～2％，符合目前实际使用情况。

考虑到楼层坡面的形成因素，为不使构造太复杂，坡度可采取下限值；当楼层为现浇钢筋混凝土楼板又无填充层，全靠找平层找坡，且面层较光滑时，可采用0.5％的坡度，如公用厕所间、盥洗室、浴室等。

在不影响生产操作和通行的条件下，又要求迅速排除，可采用大坡度快排的办法。

6.0.13 排水沟是排除水或液体的必要途径。根据有关资料分析及多数工程实地观测，当排水沟的纵向坡度小于0.5％时，不但施工不易做到，而且排水可能不畅，因而规定其坡度不宜小于0.5％。

6.0.14 隔离层的整体性是保证隔绝效果的关键。在地面转角

处，地漏四周及排水沟等薄弱环节，要增加隔离层层数，局部采取加强措施。地面与墙、柱连接处隔离层的翻边也至关重要。

6.0.15 为防止流淌蔓延，实际工程中均设有挡水措施，尤其要限制相邻地段腐蚀性介质的流淌蔓延。如设计遗漏，以后补做的效果较差。

6.0.16 对楼层地面，有设备、管道等穿过的预留孔洞四周和楼层平台、挑台的临空边缘，为防止物体、液体或垃圾杂物等沿洞口或边缘掉落，影响楼下生产、安全和卫生，故规定在洞口四周和平台、挑台临空边缘设置翻边或贴地遮挡。

6.0.18 防滑措施按具体情况可设置防滑条、网格面层或格栅式垫板等。

6.0.20 建筑物四周地面散水、排水沟的设置要求应作为建筑地面设计的组成部分，不容忽视。当采用散水不外露的隐式散水时，应对墙身下部做防水处理，并采取有效措施，防止草根对墙体的伤害。散水的宽度宜为600mm～1000mm，具体根据地基土壤性质、气候条件、建筑物高度和屋面排水形式确定。

附录A 面层、结合层、填充层的厚度及找平层的厚度和隔离层的层数

A.0.1 地面面层的厚度及有关材料强度等级是在总结、实践、调查及查阅有关资料后编制的。本次修订基本保留原规范30多种，取消菱苦土及预制混凝土板，新增加耐磨混凝土(金属骨料面层)、钢纤维混凝土、钢纤维混凝土垫层兼面层，防静电水磨石、防静电水泥砂浆、防静电活动地板、玻璃板、网纹钢板、网络地板、强化复合木地板、竹板、聚氨酯涂层、环氧树脂自流平涂料、环氧树脂自流平砂浆、干式环氧树脂砂浆、聚酯砂浆、聚氯乙烯、橡胶板、聚氨酯橡胶复合面层、运动橡胶面层、地面辐射供暖(低温热水)等面层，现将几种主要的面层材料分述如下：

(1)耐磨混凝土面层材料有金属骨料和非金属骨料。金属骨料耐磨地面也称为金属硬化地面是在混凝土初凝阶段表面撒布5mm～7mm厚的金属骨料耐磨层，随打随抹光，亦有在浇筑混凝土过程中，表面加入硬化剂、着色剂、混凝土密封固化剂等并用设备打磨、压光、压纹使之形成高强、致密美观的彩色耐磨混凝土面层，具体施工方法、相关技术参数见有关生产厂家说明书。

(2)钢纤维混凝土面层即在水泥基混凝土中掺入钢材制作的短纤维作为增强材料形成复合的钢纤维混凝土。当钢纤维混凝土作垫层兼面层时，其强度等级不宜小于CF30，混凝土厚度不宜小于120mm。对于无缝地面，钢纤维混凝土强度等级宜取CF35，混凝土厚度不宜小于140mm，当钢纤维混凝土仅作面层时厚度可以减薄，但不宜小于60mm。有关钢纤维材质规格，防潮措施及施工要求，详见现行行业标准《钢纤维混凝土》JG/T 3064的有关规定。

(3)防静电水磨石、防静电水泥砂浆，地面应选用材料内均添加导电粉制成的面层、找平层、结合层及导电金属接地网等。防静电活动地板，面层和侧面为导静电材料制成，架空活动地板下的空间只作为电缆布线、网络线使用时，地板高度不宜小于 250mm，又作为空调静压箱时，地板高度不宜小于 400mm 且架空活动地板下地面应采用不起尘、不易积灰、易清洁的材料。地面应采取保温和防潮措施。

(4)玻璃板面层即地板玻璃地面适用于舞厅、卡拉 OK 厅等娱乐场所，其地板玻璃必须采用夹层玻璃(用不锈钢压边收口)，厚度为 12mm～24mm，其夹层胶片厚度不应小于 0.76mm。可用专用胶粘结，结合层为 C30 细石混凝土或 20mm 厚木板表面刷防腐剂。地板玻璃亦可采用框支承或点支承，点支承地板玻璃连接体宜采用沉头或背栓式连接件，框支承、点支承地板玻璃必须采用钢化夹层玻璃且单片玻璃厚度不宜小于 10mm，框支承单片玻璃厚度不宜小于 8mm。其玻璃厚度与地板玻璃分格尺寸有关，须经计算确定，且钢化玻璃应进行均质处理。地板玻璃之间的接缝不应小于 6mm，采用密封胶填缝。有关地板玻璃设计应符合现行行业标准《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113 的有关规定。

(5)强化复合木地板，标准名称为“浸渍纸层压木质地板”。强化复合木地板一般由四层材料复合组成，即耐磨层、装饰层、高密度基材层、防潮层。目前市场上强化地板厚度有 8mm 和 12mm 两种，表面涂层分别有三氧化二铝、三聚氰胺、钢琴漆三种。标准的强化地板表面都应含有三氧化二铝耐磨纸，有 46g、38g、33g 三种规格，国家规定，室内用的强化地板的表面耐磨系数应在 6000 转以上，应选用 46g 耐磨纸的地板才能保证达到此要求。地板接缝形式有锁扣式和企口式两种，锁口式能控制地板的垂直位移和水平位移，效果较好。

(6)竹地板为竹材加工成竹片后用胶粘剂胶合，再加工成的长条企口地板，也有块材板。

(7)聚氨酯涂层、丙烯酸涂料为合成树脂类涂料，涂刷在混凝土面层时需经打磨、刮腻子等工序后再涂涂料，适用于有一定清洁要求的场所。聚酯砂浆面层，宜做封闭层，封闭层要与面层材料配套。

(8)环氧树脂自流平涂料以环氧树脂和固化剂为主要成膜物，包括特殊助剂、活性稀释剂、颜填料，经加工而成，适用于有耐磨、洁净要求的室内环境。环氧树脂自流平砂浆，指自流平涂料在施工过程或施工现场中加入适当比例的级配砂粉等填充料，并配制均匀。可直接采用手工或机械涂装，且固化后涂膜平整光滑，防护及耐冲击效果良好。干式环氧树脂砂浆，是指以环氧树脂和固化剂为胶粘剂，合理级配的粗、细骨料为填料，采用机械或手工摊铺、压实、抹平的材料组合。适用于有重载、抗冲击要求的室内地面。

自流平环氧砂浆，适用于洁净的食品加工场地、实验室、医院、制药厂、车库或耐磨、抗冲击的场所。

(9)聚氯乙烯(PVC)板、橡胶板为橡塑合成材料，采用专用胶粘剂粘贴在水泥砂浆或混凝土面层上，适用于办公、商场、健身房、实验室等场所。

(10)聚氨酯橡胶复合面层下应做 3mm 厚树脂胶泥自流平层，与强度达标且表面打磨或喷砂处理后的细石混凝土面层结合在一起，具有防滑、耐磨、弹性等特点。运动橡胶面层用专用胶粘剂粘贴在 3mm 厚树脂胶泥自流平层与强度达标且表面打磨或喷砂处理后的细石混凝土面层结合在一起。

(11)导静电聚氯乙烯板是以聚氯乙烯树脂为主体，利用聚氯乙烯粒子界面形成的导静电网络，使其具有永久性防静电性能，外观似大理石花纹，具有耐磨、防腐、防静电持久、耐老化等特点，适用于有防静电要求的房间。

(12)地面辐射供暖(热源为低温热水系统)地面构造由面层、找平层、隔离层、填充层、绝热层、防潮层等组成。隔离层的设置应按第 3.2.10 条条文说明确定。填充层材料为 60mm 厚细石混凝

土内上、下配Φ3@50 钢丝网片，中间配加热管，填充层下面铺0.2mm 厚真空镀铝聚酯薄膜，其下做绝热层、防潮层，最下面为混凝土垫层或楼板。

(13)网络地板其类型有全塑型平铺网络地板和复合材料型平铺网络地板，厚度为 40mm～70mm。全塑型平铺网络地板，选用阻燃聚碳酸酯材料或阻燃性能好、强度高的其他材料配比，模具成型；复合材料型平铺网络地板是由阻燃 PVC 面层、水泥膨胀珍珠岩、承压模块、复合材料盖板组成，适用于现代化楼宇建筑中使用。网络地板上面宜加铺地毡及其他装饰面层。

(14)防油渗混凝土厚度 60mm～70mm，主要是根据抗油渗试验时油渗的深度和混凝土本身的强度等因素综合考虑而确定。

(15)通风活动地板、防静电活动地板系指地板下面有一定空间可以敷设各种网络线、电缆、各种管道、空调系统的地板，能提供有用价值的使用空间，这些系统可以迅速、方便、灵活地改变布局。面层材料有木质和金属，性能有导电与不导电区别。

(16)聚氨酯自流平涂料面层，系指聚氨酯涂料自流平地面。其表面光洁不滑，弹性好，不易摔伤零件，易清扫，脚感舒适，耐水、耐油，耐腐蚀，耐磨，导(抗)静电作用弱于聚氯乙烯，漆膜成型前，含有较多异氰酸酯，有毒，需通风良好。施工时，忌与水、酸、碱、醇接触，以免材料变质。

(17)地毯是一种比较高档的地面铺设材料，有羊毛地毯、化纤尼龙地毯，还有导静电地毯等。

A.0.2 板、块材面层的结合层材料厚度，要根据面层材料的特性要求选用。本次修订增加的导静电聚氯乙烯地板，导静电聚氯乙烯地板的结合层材料应与面层材料相配套的专用胶粘剂粘贴，一般由生产厂家配套供应。

A.0.3 楼层地面填充层是用于钢筋混凝土楼板上起隔声、保温、找坡或暗敷管线等作用的构造层。

填充层材料常用水泥炉渣、水泥石灰炉渣、陶粒混凝土、天然

轻骨料(如浮石等)混凝土、加气混凝土块、水泥膨胀珍珠岩块等，设计时需结合使用要求和当地材料应用情况进行合理选配。

填充层不宜过厚。楼层有时为了美观，照明管线和设备电源管线往往敷于楼面下，通常确定厚度时考虑大于埋管交叉处管径之和再追加 10mm～20mm，总厚度一般为 60mm～80mm。如不敷管线，最薄处常采用 30mm，当然还应根据使用功能进行设计计算而定。浮筑式楼面填充层隔声效果较佳，尤其隔楼面撞击声效果较好，本规范虽未涉及，但有条件时亦可采用。

A.0.4 找平层用于下列几种情况：

(1)当地面构造中有隔离层，因而要求垫层或楼板表面平整时；

(2)当地面构造中有松散材料的构造层，要求其表面有刚性时；

(3)当地面需要设置坡度并需利用找平层找坡时。

目前国内常用的找平层材料是 1∶3 的水泥砂浆或 C15～C20 的细石混凝土。地面坡度虽在条文中规定，应尽量采用修正地基高程或结构起坡，但当需要设坡的面积较小时，仍需利用找平层找坡，对于有一定刚性要求的场所，宜采用 C15～C20 的细石混凝土。

水泥砂浆找平层的厚度，多数施工现场反映，太薄了做不出。实际上，找平层厚度是一个标志尺寸，可作为预算或备料的依据，在实际施工中有厚有薄。

A.0.5 隔离层用在楼地面的防水、防潮工程中，常用的隔离层材料是石油沥青油毡，一般为一毡二油，对防水、防潮要求较高时采用防水卷材、防水涂膜等材料。

当机床上楼时，楼面的隔离层需考虑防油渗，因此隔离层必须选用防油渗胶泥玻璃纤维布，一布二胶的总厚度不小于 4mm，否则起不到防油渗作用。也可采用具有防油渗性能好的防水涂膜材料。

附录B　混凝土垫层厚度

建筑地面垫层的选用应根据面层类型,结合车间或工段分类、使用要求进行选择。混凝土垫层的厚度,应根据地面荷载类型、混凝土强度等级和压实填土地基变形模量可按照本规范附录C进行计算确定。若未经计算确定混凝土垫层厚度,当填土压实系数大于或等于0.94时,综合考虑确定混凝土垫层厚度,可按附录B中表B选用,表列内容是按正常使用条件下混凝土垫层厚度按地面主要荷载类型和混凝土强度等级确定的。对个别重荷载,应采取局部措施予以解决。本次修订关于混凝土垫层厚度表中的数据是在多年设计、施工、实践、总结的基础上确定的。原规范混凝土厚度表中在使用大面积堆料的仓库地面20kN/m²～30kN/m²使用荷载下混凝土强度等级为C10～C15,厚度为70mm～90mm,C20厚度60mm,标准偏低,当时是取调查资料中混凝土厚度的最小值,实际使用中均大于上述数据。故本次修订混凝土垫层厚度,表中的数据均有所增加。大面积堆料,20kN/m²～30kN/m²时,厚度增加30mm～60mm;50kN/m²时,厚度增加20mm。表中无机床基础的普通金属切削机、无轨运输车辆及起重机的起重量对应的混凝土垫层厚度一般增加20mm,且混凝土强度等级比原规范提高一档。另外厚度表中原采用压实填土地基变形模量为8MPa、20MPa、40MPa,设计选用时不直观,很难掌握,现改为填土压实系数大于或等于0.94时,容易掌握选用。

(1)大面积密集堆料。

事实上大面积密集堆料有其逐步形成过程,是变迁着的荷载。在均匀密集分布条件下,如同通过一层薄板直接作用在地基上,板的厚薄并无多大实际意义。所以早期对地面均布荷载作用,主张

垫层按最小构造厚度即可。鉴于荷载不均匀性客观存在，促使人们研究它，但至今仍不很成熟。有单位建议适当增加板厚，这要看那里的地基条件和人们的实践经验。特别是存在软弱下卧层的地基一定要进行人工处理，并设置地基加强层，仅设混凝土垫层是不够的。当大面积密集堆放荷载超过地基土的承载能力时，不但地面会发生过大沉降，也将导致建筑物的不均匀沉降，甚至危及生产和使用安全。由此涉及人工地基加固问题应按有关规范进行加固处理。

(2)无机床基础的普通金属切削机床。

根据多个中小型工厂的调查，混凝土地面直接搁置的机床，其加工精度绝大多数为普通级，即无机床基础的普通金属切削机床。

近年来，混凝土垫层兼面层的做法较多，混凝土强度等级一般为 C15～C25，厚度大致在 120mm～180mm，使用情况基本正常。亦有厂房地面面层加做 40mm～60mm 厚的细石混凝土。

以机床所允许的振动和变形程度来确定混凝土垫层厚度，目前还没有适用的计算方法。据有关资料对 C20 级混凝土60mm～150mm 不同厚度的机床运行特征对比试验表明，板厚 120mm 已能满足使用要求，此时地基变形模量相当于 $20N/mm^2$。

机床发生过大振动或变形的情况，据分析，除与机床本身质量有关外，常与填土质量有关，当设有灰土、二渣等地基加强层时，对提高地面刚度效果较显著。

本附录所列机床类型及代表型号是指加工精度为普通级的机床，如粗加工和半精加工的普通中小型车床、铣床、刨床、钻床、镗床、磨床等，其特性(重量和长度)是根据调查统计归纳而得。对于界限以上的机床，如加工精度要求较高、灵敏度高、振动较大、重量较重或床身刚度较差的少数机床，可按现行国家标准《动力机器基础设计规范》GB 50040 的规定设计。

(3)无轨运输车辆。

车辆荷载主要通过轮压传递给地面，其速度和交通量远不能

与公路相比，一般可按静载考虑。计算方法可按多个荷载的等效荷载进行计算。

表列垫层厚度的确定除按静载考虑外，对原规范中分别为跃进牌 2.5t 载重汽车、解放牌 4t 载重汽车、3t 叉式装卸车和黄河牌 8t 载重汽车的代表型号进行了调整，并根据轮距、轮迹圆当量半径和最大轮压，按原规范有关公式进行了计算和调查验证。此外，按地基土强弱对承载力的影响，适当调整了板厚级差。

(4)起重机的起重量。

起重机起重量的大小与地面荷载大小无直接关系，但在客观上存在着某种联系。例如大吨位起重机厂房，其上部结构等级较高，地面设计也希望有相当的垫层厚度和略高的标准。尽管设备均有独立基础，或产品加工件与地面接触面积很大而不足以此为控制垫厚度的依据。为此查表选用时应根据厂房实际使用情况而确定。

(5)原规范关于压实填土地基变形模量对垫层厚度的影响关系，鉴于地基强度对地面板承载能力的影响不十分敏感，因此在选用时也就比较粗略。故本次修订中采用地基填土压实系数大于或等于 0.94 时的混凝土垫层厚度选用表，比较方便。如需计算，可根据本规范附录 C 计算混凝土垫层厚度。

(6)地面垫层类型应根据面层种类不同进行选择。垫层的最小厚度，工业厂房的不宜小于 100mm(原为 60mm)，民用建筑的不宜小于 80mm。混凝土垫层强度等级不应低于 C15，当垫层兼面层时，混凝土强度等级不应低于 C20。这是考虑到随捣随抹平面层，以避免在 C15 混凝土垫层上加做细石混凝土面层，从而使经济上比较合理。

附录C　混凝土垫层厚度计算

C.1　一 般 规 定

(1)本规范按现行国家标准《建筑结构设计可靠度统一标准》GB 50068 采用荷载分项系数、材料分项系数(为了简便,直接以材料强度设计值表达)、结构重要性系数进行设计。

(2)本规范荷载分项系数按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定取用,地面板重要性系数按现行国家标准《建筑结构设计可靠度统一标准》GB 50068 的有关规定取用,材料强度按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定取用,计算公式中某些计算参数的取值,对有足够实测试验统计资料的原规范取值予以保留,对计算机解题结果进行分析归纳后确定。

(3)对极限状态的分类,按现行国家标准《建筑结构设计可靠度统一标准》GB 50068 的有关规定结合地面板的设计特点,仅规定按承载能力极限状态设计和满足正常使用极限状态的要求两项。此外,在一定条件下附加受冲切承载能力验算。承载能力极限状态设计是根据地面板的非线性有限元分析与研究结果给出的。

(4)表 C.1.3 中安全等级的选用,设计部门可根据工程实际情况和设计传统习惯选用。总的来讲,大多数地面的安全等级均属二级。

(5)压实填土地基变形模量 E_0 值,保留了原规范的取值方法,即按公路柔性路面的 E_0 值增加 3 倍采用;填土分类根据现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的有关规定取用。

(6)按承载能力极限状态设计时地面板的刚性特征值的确定

比较复杂，各种因素对板开裂情况和承载力都有影响，不但与板的平面尺度和板周边水平约束条件有关，而且与混凝土强度等级、板厚度、荷载接触面积大小、地基土变形模量等有关。用有限元法研究地面板，用计算机进行计算，使得许多以前无法进行的大型数据计算成为可能，结合试验手段，取得承载力极限状态条件下的特征值，即令 β 为综合刚度系数。

(7)正常使用极限状态验算时的混凝土垫层相对刚度半径 L 值，保留原规范取值方法。

C.2 地面荷载计算

(1)鉴于现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 没有对工业厂房地面荷载作出规定，本规范明确了工业厂房地面荷载计算方法。

(2)地面荷载十分复杂，几乎无所不包，无确定的分布规律性，因为人们的生产活动及物件的流动比较活跃，可能发生变化。为此，我们选择了地面上最常见的具有代表性的荷载形式。从直观上，大体分为大面积密集堆放荷载、无机床基础的普通金属切削机床、无轨运输车辆以及由起重机起重量为相对标志的荷载等；而从受力角度上，按荷载在地面上的支承面形状、数量和间距等条件分为单个圆形荷载、单个等效当量圆形荷载和多个当量圆形荷载的组合等效荷载三种。原规范矩形荷载均转化为当量圆形荷载和等效荷载。

针对地面板的厚度计算需要，有必要拟定地面荷载的计算方法，本规范提出了特定含意的名词，如当量圆形荷载、等效荷载、临界荷载区域、荷载区域系数、荷载区域、荷载区域半径等，并根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 结合地面设计要求对荷载设计值作出了相应规定。上述词语均在条文中进行了定义，不再赘述。

(3)等效荷载。在实际工程中，可能是多个任意分布的不等值

集中荷载，也可能是一个支承面较大的不均匀荷载，这种复杂形式作用下的试验资料还没有，仅有两个等径不等值圆形荷载的少量试验资料和四个对称荷载的理论研究参考资料。为了便于计算，对地面上作用复杂形式荷载时，均建议按本规范规定的划分原则和换算方法，归纳为一个等效荷载。

上述关于多个荷载的条件，本规范采用板在负荷状态下以板和地基的变形协调方程平衡上部荷载作用，并以荷载影响角替代原荷载影响系数的计算方法，可直接计算，比较方便。

(4)关于多个荷载单元划分的限制条件，当量圆半径不应大于混凝土垫层的相对刚度半径的问题，本规范有关承载力计算方法和 90%的实体试验与模型试验研究所提供的数据均表明，作用荷载为在小圆面积上均匀分布的“集中”荷载，本规范按此基本条件建立了计算方程。而当量圆半径大于混凝土垫层的相对刚度半径时，一方面缺乏足够的科学实验依据，另一方面可能导致较大的误差。

(5)面层为现浇细石混凝土或混凝土垫层兼面层，且符合计算中心荷载支承面的当量圆形计算半径与圆形荷载支承面的半径，或当量圆半径相等时，应以面层和垫层的总厚度作为计算厚度，并可按垫层的混凝土强度等级采用所需的设计值。

(6)临界荷载区域应为地面板在受荷状态下承载能力最不利部位。

(7)荷载区域系数 k_c 应为板中极限承载能力与板角极限承载能力的比值，当荷载作用于临界荷载区域时，荷载区域位系数 k_c 可取 2.0；当荷载作用于板中时，荷载区域系数 k_{co} 可取 1.0。

C.3 垫层厚度计算

(1)承载能力极限状态计算，本规范为便于广大建筑设计人员使用，将其转化为控制最小板厚的计算。采用本规范式(C.3.1)进行地面板设计，步骤简单，可避免以往试算法中的反复计算

工作。

承载力计算方法的基本条件是：

1）混凝土地面板为等厚度的无限大板。

2）地基为弹性地基，符合 Winkler 假说。

3）作用荷载为在小圆面积上均匀分布的“集中”荷载，且只考虑柔性压盘的作用。

4）计算模型是建立在明确板内横推力或称薄膜力概念的基础上的。这个横推力的数值随着板内裂缝的开展、变形的增大而增大，从而大大减缓了板内裂缝的扩展速度，提高了板的承载能力。

但在通常设计中，并不需要直接引用这些条件，而可根据本附录给出的板厚计算公式进行板厚计算。该计算式在不同程度上做了简化处理。

（2）承载能力极限状态。在荷载不大的情况下，板底部就易发生辐射形径向裂缝，随着荷载的增大，这些辐射形裂缝不断向外发展，板中央底部部分单元同样发生环向开裂，致使这部分单元成了双向开裂单元。在进一步加载过程中，半径为某一定值处板面初次发生环形裂缝（注意，此处板面存在着即将出现环形裂缝时的状态），进而板底辐射形径向裂缝继续向外发展，板面环形裂缝向下发展，直至板底径向裂缝发展到板面环形裂缝处。此时，板中央产生较大沉降，以致环形裂缝已近裂通，板中沉降大幅度增加，板已不能继续承载。本规范选定的极限状态是指板面即将出现环形裂缝时的状态。

无论是计算结果，还是试验现象都表明，在圆形集中荷载作用下的地面混凝土大板，荷载处板底首先发生径向裂缝，当板面环向产生初裂缝时，板面初裂荷载总比板底初裂荷载高出 3 倍以上。而沉降量前者要比后者高出四倍以上。同时，说明裂缝的增长比荷载增长缓慢得多，而且离板最终丧失承载能力（破坏）还十分遥远，大约是板底初裂荷载的 8 倍多。

（3）正常使用极限状态。本规范考虑到计算荷载比较明确、单

一，故只考虑荷载的短期效应组合。

地面板按裂缝控制一级进行验算，从严格的意义上说，即要求板面受拉边缘混凝土应力在荷载短期效应组合下，不出现拉应力（零应力或压应力），也就是说，构件是处于减压状态。但是，地面板的情况有所不同。在荷载作用下，板截面上正应力沿径向的分布表明，拉应力很小，正应力较大，压应力的合力也较大，且由于水平推力的产生，压应力与拉应力的合力不平衡，而使地面板处于压弯或偏心受压状态。板面径向应力是由板中央的压应力逐渐变小，而转为拉应力，而环裂处拉应力的增长相当缓慢。在这种条件下，板面出现开裂的概率也就很小了。

为在使用阶段抗裂验算与板厚计算方式相呼应，故在抗裂验算中也采用控制板厚的计算表达式。

混凝土强度理论的研究表明，在平面应力状态下，压应力对开裂时的抗拉强度有影响，且与混凝土强度等级有关。当压应力较大时，将使开裂时的主拉应力值小于 f_t。虽在一般工程中尚不致使主拉应力的限值产生较大的降低，但在混凝土地面板中，如前所述，主拉应力的增长却十分缓慢，对控制环裂十分有利。在一般情况下，满足承载力极限状态设计的板厚，大体上能满足正常使用的极限状态。只有荷载支承面很大，混凝土强度等级较低或地基强度较高时，才需进行抗裂后验算。这个条件是：当量圆半径与混凝土垫层的相对刚度半径之比不小于 0.80 时。考虑到混凝土是非线性材料，在不配筋时，适当考虑塑性影响，以及参照有关试验结果，本规范才给出了以验算板厚为基础的简化公式。当然本规范不排斥并主张采用更合理的方法进行验算。

根据地面板产生裂缝的调查分析，如按原规范缩缝为平头缝构造进行设计施工，一般情况下是不会发生板面开裂的。所见裂缝，多数由地基不均匀沉降引起。部分处于板角裂缝者，主要原因在于分仓缝没有按平头缝构造处理，而类似沉降缝又未按沉降缝进行局部加强，从而形成自由边角。所以，执行本规范时，务请注

意计算公式所适用的边界条件，施工单位也应密切配合。

(4)地面板受冲切破坏虽不多见，修补也并不费事，但应事先予以避免，为此本规范作出抗冲切验算规定及依据的条件。

此外，冲击荷载和多次重复荷载作用下的设计，主要表现在面层材料的强度和抗冲击韧性，是否满足使用要求，对板厚及裂缝产生的影响如何尚缺乏经验。